PRZEGLĄD LOTNICZY



Z OKAZJI ODSŁONIĘCIA POMNIKA „LOTNIKA" PAN PREZES RADY MINISTRÓW ALEKSANDER PRYSTOR URZĄDZIŁ PRZYJĘCIE DLA KORPUSU OFICERSKIEGO LOTNICTWA W SALACH REPREZENTACYJNYCH RADY MINISTRÓW. W PRZYJĘCIU WZIĘLI UDZIAŁ PRZEDSTAWICIELE RZĄDU, SENATU I SEJMU, ŚWIATA POLITYCZNEGO I WOJSKOWEGO.

ORGAN LOTNICTWA WOJSKOWEGO
WARSZAWA

ROK IV LISTOPAD — GRUDZIEŃ 1932 Nr. 11—12

Polskie Linje Lotnicze „LOT”

ZARZĄD: Warszawa, ul. Marszałkowska 138. Telefon 547-60

ROZKŁAD LOTÓW

ważny od dn. 1 października 1932 r. do dn. 28 lutego 1933 r.

Samoloty kursują: w poniedz. środy piątki	Samoloty kursują: we wtorki czwartki soboty	KIERUNEK	Samoloty kursują: w poniedz. środy piątki	Samoloty kursują: we wtorki czwartki soboty
	9.00 o	Warszawa	p. 12.30	
	11.00 p.	Bydgoszcz	o. 10.30	
	11.20 o.	Bydgoszcz	p. 10.10	
	12.30 p.	Gdańsk (Danzig) Gdynia	o. 9.00	
	12.40 o.	Warszawa		p. 11.10
	14.50 p	Poznań		o. 9.00
	13.00 o.	Warszawa	p. 10.45	
	15.00 p.	Katowice	o. 8.45	
9.15 o.		Warszawa		p. 12.00
12.00 p.		Wilno		o. 9.15
8.30 o.		Warszawa		p. 15.00
10.20 p.		Kraków		o. 13.10
10.45 o.		Kraków		p. 12.45
11.25 p.		Katowice		o. 12.05
11.55 o.		Katowice		p. 11.35
13.40 p.		Brno		o. 9.50
14.00 o.		Brno		p. 9.30
15.00 p.		Wiedeń		o. 8.30
9.30 o.		Warszawa	p. 12.00	
12.00 p.		Lwów	o. 9.30	
	** 9.15 o.	Lwów		p. 13.45*
	**11.00 p.	Czerniowce		o. 12.00*
	**11.30 o	Czerniowce		p. 11.30*
	**15.00 p	Bukareszt		o. 8.00*

Objaśnienie znaków:

o. odlot
p. przylot
* samoloty kursują tylko we wtorki
** samoloty kursują tylko w soboty.

Czas środkowo europejski.

BIURA P. L. L. „LOT“

	Adres telegr.		
WARSZAWA	LOT	BIURO ZARZĄDU Marszałkowska 138. Tel. 547-60	Lotnisko — Mokotów, wejście od ul. Topolowej. Tel. 8-08-50, 8-08-60
BYDGOSZCZ	LOT	Lotnisko — Biedaszkowo Tel. 19-19	
KATOWICE	LOT	Lotnisko — Muchawiec Tel. 135 i 145	
KRAKÓW	LOT	BIURO MIEJSKIE ul. Szpitalna 32. Tel. 132-22	Lotnisko — Czyżyny. Tel. 125-45
LWÓW	LOT	BIURO MIEJSKIE Pl. Marjacki 5. Tel. 45-71	Lotnisko — Skniłów. Tel. 29-36
POZNAN	LOT	Lotnisko Ławica — Tel. 67-11, 78-45	
GDANSK (Danzig)	LOT	Lotnisko — Wrzeszcz — Langfuhr. Tel. 415-31	
BRNO	LOT	Lotnisko — Cernovice Tel. 38-266	
WIEN	Austroflug	„Luftreisebüro“ Kaerntnerring 5. Tel. R. 28—1—21	Lotnisko — Aspern. Tel. R. 48—5—60
BUCURESTI	LOT	Biuro Reprezentacji B-dul Take Jonescu 39. Tel. 235-97	Lotnisko — Baneasa. Tel. 2.2178
CERNAUTI	LOT	Lotnisko — Czachor Tel. 537	
SOFIA	LOT	ul. Benkovski 8 Tel. 443	Lotnisko — Buzuriste
THESSALONIKI	LOT	ul. Gr. Alexandre 5 Tel. 11-31	Lotnisko — Sedes

Poza tem informacje i bilety we wszystkich większych biurach podróży

PRZEGLĄD LOTNICZY

ORGAN LOTNICTWA WOJSKOWEGO

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ DEPARTAMENT AERONAUTYKI I SEKCJĘ LOTNICZĄ TOWARZYSTWA WIEDZY WOJSKOWEJ

TREŚĆ:

SOMMAIRE :

ROK V — WARSZAWA, LISTOPAD — GRUDZIEŃ — № 11-12

CENA ZŁ. 6.00

PRZEMÓWIENIE DOWÓDCY LOTNICTWA POLSKIEGO, DYPL. PUŁK.-PILOTA INŻ. LUDOMIŁA RAYSKIEGO, PRZY ODSŁONIĘCIU POMNIKA „LOTNIKA" W OBECNOŚCI PANA PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ, RZĄDU, WOJSKA, PRZEDSTAWICIELI SENATU I SEJMU, DYPLOMACJI I SZEROKICH SFER SPOŁECZEŃSTWA:

„Imieniem wszystkich lotników, dziękuję Społeczeństwu za wzniesienie tego pomnika ku pamięci naszych kolegów, zarówno tych, którzy padli w walce o wolność, jak tych, którzy zginęli, zdobywając dla Polski władzę nad powietrzem.

Dla tych zaś, którzy żyją i walczą, niech pomnik ten będzie symbolem zwycięstwa ideału i woli nad grozą smierci".



UROCZYSTA CHWILA ODSŁONIĘCIA POMNIKA „LOTNIKA" PRZEZ PANA PREZYDENTA RZECZYPOSPOLITEJ DOKONANA W DNIU 11 LISTOPADA 1932 R. NA PLACU UNJI LUBELSKIEJ W STOLICY.
POMNIK TEN, DŁUTA PROFESORA EDWARDA WITTIGA, POWSTAŁ Z OFIARNOŚCI SPOŁECZEŃSTWA, JAKO WYRAZ WDZIĘCZNOŚCI NARODU DLA TYCH, KTÓRZY ŻYCIEM SWYM PRZYCZYNILI SIĘ DO POWSTANIA LOTNICTWA POLSKIEGO I JEGO CHLUBNYCH WALK O NIEPODLEGŁOŚĆ OJCZYZNY.

Mjr. dypl.-pilot ROMEYKO MARJAN

W CZTERNASTĄ ROCZNICĘ

Dzień 11 listopada roku 1932 stanie się odtąd dniem historycznym dla lotnictwa polskiego.

W tym to dniu, Najdostojniejszy Przedstawiciel Narodu, Pan Prezydent Rzeczypospolitej raczył odsłonić pomnik „Lotnika", ufundowany lotnictwu polskiemu przez naród, jako symbol zewnętrznej wdzięczności, który odtąd, po wsze czasy ma przypominać — i tym, co jeszcze pamiętają, i tym, co nie byli świadkami — że „lotnictwo polskie dobrze się zasłużyło Ojczyźnie"...

W tym oto dniu, gdy myśl przebiega z szybkością błyskawicy, gdy przed pamięcią jak żywo stają „blaski i nędze" czternastolecia — wspomnienia nasze kierują się przedewszystkiem ku Tym — co odeszli, ku Tym, którym zrządzeniem losu nie danem było już więcej pracować ku utrwaleniu potęgi Najjaśniejszej! W dniu tym łączymy się ze łzami i bólem osieroconych matek, ojców, żon, dzieci...

Nie podziela jednak wspólnej rozpaczy — posągowa twarz lotnika. Surowe jego rysy, zaciętość, spokój, jakby nakazują zachować umiar w naszych bólach. Te rysy świadczą o męskiej naturze, naturze żołnierskiej, zwykłej płacić krwią za zaszczyt spełnienia obowiązku.

Obowiązek spełniony jest więc przez Tych, co odeszli... U steru obowiązku stoją dziś inni, wreszcie — przyjdą nowi... I cisną się raz jeszcze na usta piękne słowa testamentu, zleconego nam przez naszego Dowódcę, u stóp pomnika:

Dla tych zaś, którzy żyją i walczą, niech pomnik ten będzie symbolem zwycięstwa ideału i woli nad grozą śmierci.

Słowa obowiązują... My, lotnicy, widzimy w nich przyszłość, widzimy dalsze nasze zadania. Nam oto, niewielkiej już cząstce starych „weteranów", przypada w udziale sukcesja kultywowania i wpajania w tych, „co przyjdą", historji o dziejach starych, o dziejach „wyścigu krwi i żelaza", świadkami i uczestnikami których los nas szczęśliwie obdarzył. Ale to jeszcze nie wszystko...

Musimy zdać sprawozdanie — i to już szczegółowo — Narodowi, w odpłacie za Jego piękny odruch. Zdobycze nasze, nasze laury — nie są już naszą własnością: sięgnął po nie Naród, On je zatrzymał, w Jego to ręce pewne, troskliwe i opiekuńcze zdać winniśmy opiekę nad chwałą i zasługami Naszego Wodza, naszych dowódców, kolegów i wreszcie tej masy szarego żołnierza.

Oto jeszcze ten obowiązek — wśród wielu innych — który na nas ciąży. Trzeba, by przyszłe pokolenia, które na stare dzieje niezawsze będą umiały patrzeć z perspektywy wielu lat, — ba! niezawsze może będą umiały zrozumieć — by te nowe pokolenia otrzymały od nas testament pracy i krwi, pozostawiony na wieczną chwałę Ojczyzny!

Ku temu właśnie skierujemy nasze myśli...

* * *

Zdać sprawozdanie Narodowi! Czy znajdą się słowa, w któreby ubrać należało wysiłek lat ubiegłych? Czy znajdą się dokumenty, któreby mogły oddać w swej istotnej sile, żywiołową potęgę polskiego ducha i myśli lotniczej? Ba, zresztą, czy my jesteśmy powołani ku tej dziejowej pracy?

Ustalmy przeto dla siebie zakres skromniejszy, stańmy się bezstronnymi badaczami dziejów naszego lotnictwa, by objektywnie — lecz ściśle — podawać wyniki naszych studjów ku upamiętnieniu i udokumentowaniu wysiłków ówczesnego społeczeństwa, Jego Wodza i szeregu tych już szarych, zapominanych, pracowników.

Skąd więc czerpie początek powstanie lotnictwa polskiego? Czy z pamiętnych dni listopadowych w Warszawie, czy ze spontanicznego ruchu niepodległościowego we Lwowie, czy z czasów jeszcze wcześniejszych, gdzie niejednokrotnie pod obcym mundurem iskrzyła się myśl wskrzeszenia lotnictwa polskiego?

Początek lotnictwa polskiego odnajdujemy już dawno. Jest on częścią składową duszy polskiej, i przejawia się bardzo dawno, o! bardzo dawno!

Nie pretendujemy do napisania szkicu historycznego przeszłości. Pragniemy jeno dać kilka luźnych świadectw, że duchem silni, stawali Polacy zawsze i wszędzie do zwartego szeregu w przejawach lotnictwa.

Badajmy więc.

Próby końca wieku XVIII, nad ujarzmieniem powietrza, odbywają się równocześnie u nas i we Francji, wówczas przodującej w tej dziedzinie. Ba! kroniki ówczesne twierdzą nawet, że był czas, gdy w Krakowie, Jan Śniadecki i Jaśkiewicz, w roku 1784 zdystansowali Francuzów, bo... „bania została więc w powietrzu przez pół godziny, a przeto dłużej, niż bania, puszczona z zamku la Amette we Francji, gdyż tamta była w powietrzu tylko 20 minut i nie wzniosła się tak wysoko, jak bania, puszczona przez uczonych krakowskich" [1]).

Późniejsze lata niewoli, gdy społeczeństwo jest rozbite, wartościowsze jednostki emigrują — dają nam jeno luźne świadectwa niezanikającej myśli lotniczej.

W ostatniem dziesięcioleciu XIX wieku ponownie ożyje i nabiera zewnętrznych form, pod szyldem polskim, idea lotnicza. Wskrzesi ją, słynny uczony, profesor Stefan Drzewiecki, po to, by berło światowego pierwszeństwa nie wypuścić już z rąk polskich. Za nim pójdą i młodsi entuzjaści, jak Tański i inni. Odtąd spostrzegamy już nieprzerywane pasmo wysiłków, w różnych dzielnicach, przez różnych ludzi, teoretyków i praktyków, młodych i starych.

Spotykamy się więc, począwszy od roku 1910, z zupełnie realnemi wysiłkami. Zjawiają się samoloty polskiej konstrukcji! Jak na ówczesne czasy — gdy rok 1909—10, był właściwie jeszcze przedmurzem lotnictwa, już we Lwowie warczy w powietrzu samolot konstrukcji Libańskiego i Rumbowicza. Nieco później, w Warszawie, jesteśmy świadkami pięknych wyników konstrukcji polskiego samolotu pomysłu i pracy rąk Cywińskiego, Tańskiego i Zbierańskiego!

Szukają szczęścia i na polu latania. Jakże szybko zdołała porwać Polaków dziedzina latania! Powstaje więc już szkoła pilotów w Warszawie (Aviata). Bardziej ruchliwe jednostki kierują się na Zachód, do Francji, gdzie od pół roku „funkcjonują" nowozałożone szkoły pilotów. Entuzjazmujemy się lotami rodaków, hr. Scipio-del-Campo, Haber-Włyńskiego, hr. Sobańskiego, Segno, Jankowskiego, hr. Małyńskiego i innych!

Ba! w roku 1910 poraz pierwszy polak — jako pilot, lejtnant marynarki rosyjskiej, Grzegorz Piotrowski, ustanawia światowy rekord długości lotu nad morzem z pasażerem, przelatując 37 klm (!) z Petersburga do Kronsztadtu!

W ślady „cywilnych" pilotów — idą polacy w obcej służbie. W latach 1911 — 1914, spotykamy nazwiska pilotów: rotmistrza Gustawa Macewicza, lejtnanta Jana Stachowskiego, ś. p. por. Bronisława Matyjewicza-Maciejewicza, porucznika Jana Malczewskiego, kapitana Jerzego Syrokomlę-Syrokowskiego, ś. p. rotmistrza Aleksandra Serednickiego, i innych.

Wybuch wojny przerywa rozpoczęte prace, lecz tylko przerywa. Idea żyje dalej, szukając możliwości realnego przeobrażenia. Powstają wojska polskie. Owiana duchem niepodległościowym młodzież, garnie się do legjonów, gdzie imię ich Wodza daje rękojmię wojska narodowego, walczącego o ideę niepodległościową. W zespole różnych broni, służb — brak jeszcze lotnictwa! Snać widać, jak wielką wagę przywiązywały państwa centralne, do tego rodzaju broni, że pomimo wysiłków ze strony Komendanta Piłsudskiego, tworzenie lotnictwa ciągle jeszcze nie nabiera form realnych, aczkolwiek zawiązki przyszłego legjonowego lotnictwa są już zwarte, z ppor. de Beaurain'em na czele.

Odżywa myśl lotnicza i w społeczeństwie polskiem w Warszawie, — a potęguje ją akt

[1]) „Pamiętnik Warszawski".

z 5 listopada 1916 roku, dający iskierkę nadziei na przyszłość.

Spotkamy się więc w Warszawie z powstaniem Kursów Żeglugi Napowietrznej (r. 1917), kierowanym bądź przez P. O. W., jak i przez naczelne władze legjonowe. Przewodnią myślą tego kursu jest dać podwaliny personalne pod przyszłe lotnictwo wojskowe, stąd też studjuje tam 24 legjonistów, z sierż. Wojtygą na czele.

Uwięzienie Komendanta Piłsudskiego i kryzys legjonowy — powodują zaprzestanie pracy „oficjalnej" i przeniesienie jej do organizacji P. O. W. — lotniczy dział której, kierowany przez por. de Beaurain'a — ma za zadanie nawiązanie kontaktu z polakami lotnikami w armji austrjackiej.

Nie brak wysiłków—i to bardzo realnych—po drugiej stronie frontu. Wyjęte z pod dyscypliny, zbolszewizowane i zchamiałe wojsko rosyjskie — nie może odtąd stać się oparciem dla polaków, którzy dążą do wyzwolenia i sformowania jednostek armji narodowej, jednolitych. Nie brak wśród wojsk i lotnictwa.

Najsamprzód powstaje więc przy pierwszym korpusie generała Dowbór-Muśnickiego pierwsza eskadra, pod dowództwem kapitana Zygmunta Studzińskiego, a następnie druga eskadra — pod ppłk. Abakanowiczem, które się zlewają w jeden oddział lotniczy. Znaczna ilość doborowego personelu, a nawet i sprzętu—rokuje jaknajlepszą przyszłość. Niestety—rzeczywistość, która nastąpiła już wkrótce, bo w maju r. 1918 — zmusza lotników do dalszej tułaczki, do dalszego poszukiwania służby pod własnym sztandarem.

Podobny los spotyka dwie eskadry lotnicze, przy drugim korpusie gen. Hallera, na Ukrainie, — gdzie pod Kaniowem obydwie eskadry są rozbrojone i skierowane do obozów koncentracyjnych w Brześciu n. B. i w Białej Podlaskiej. Eskadry te sformowane zostały na froncie rumuńskim, jedna pod rotmistrzem Grochowalskim, druga, początkowo pod rotmistrzem Niżewskim, a następnie pod por. Narkiewiczem.

Nie lepszy los spotyka eskadrę sformowaną przy oddziałach wojsk polskich w Odesie, dowódcą której był początkowo chorąży Jakubowski, a następnie rotmistrz Łupiński. Niedługi był czas jej trwania: już w dniu 18 kwietnia, znaczna ilość personelu została, na rozkaz władz austrjackich, zdemobilizowana, a znaczna ilość sprzętu trafiła we wrogie nam ręce.

Lotnicy — w poszukiwaniu własnych sztandarów — kierują się w różne strony. Gros ich znajdziemy na Kubaniu, gdzie pod dowództwem por. Narkiewicza tworzy się oddział lotniczy przy przyszłej 4-ej dywizji gen. Żeligowskiego. Wkrótce — eskadra ta, w drodze do kraju, przez dłuższy czas zatrzyma się w Odesie, uzupełniając się ponownie personelem, przybywającym z różnych stron i różnych armji. Tam też, w dniu 15 stycznia 1919 r. wstąpi do Wojsk Polskich porucznik - pilot Ludomił Rayski (obecny dowódca lotnictwa polskiego), który, jako oficer turecki, na wieść o znajdowaniu się siły zbrojnej polskiej w Odesie — przybędzie z Konstantynopola.

Rozpoczynając pracę bojową już w Odesie — eskadra, po objęciu dowództwa przez majora Stachowskiego — przejdzie do Rumunji, by po dwumiesięcznym pobycie w Braile,—pod dowództwem por. Rayskiego, pełniąc nieustannie już pracę bojową, — połączyć się z wojskami Rzeczypospolitej w walkach o Małopolskę Wschodnią. Dzieje tej eskadry są szczególnie znamienne: była to jedyna formacja lotnicza na wschodzie, los której, aczkolwiek nie szczędził znojów i trudów, jednak dał szczęście wkroczenia do Ojczyzny w gotowości bojowej z orężem w ręku!

Zarysowuje się na dalekim zachodzie nowa oaza lotnicza, bodaj że najliczniejsza. Jest nią Francja, dokąd zbierają się niedobitki różnych formacyj, pojedyńczy oficerowie, czekając przez dłuższy czas na zorganizowanie własnego lotnictwa. Wysiłki dowództwa idą narazie w kierunku przygotowania niezbędnej ilości fachowego personelu, stąd też grono polaków przechodzi szereg kursów i szkół specjalnych. Mimo to, ilość ich w dniu wyruszenia armji gen. Hallera do kraju, nie jest wystarczająca, by zapełnić całkowicie 7 eskadr, które francuzi, narazie z ochotniczym personelem francuskim, oddają Polsce. Stanowią więc oni zawiązek lotniczy, częściowo wcielony do eskadr francuskich,

który, po przybyciu do kraju, i z chwilą „spolonizowania" eskadr, stanie na ich czele. Olbrzymia stosunkowo ilość sprzętu i personelu lotniczego przybyła wraz z armją gen. Hallera do Polski, w decydującym stopniu wpłynie na ówczesny kryzys lotniczy.

Nastają czasy, gdy odzyskanie niepodległości naszej Ojczyzny staje się coraz to bliższą rzeczywistością.

Pierwsze wieści nadchodzą z Krakowa, gdzie lotnisko krakowskie jest już w dniu 31 października w rękach polaków, a władza lotnicza niebawem spocznie w ręku kpt. Florera.

Odruch polskiego społeczeństwa we Lwowie — znajduje w swych szeregach lotników, oddawna już przygotowanych i zorganizowanych do objęcia lotniska. Na czele stoją porucznicy: ś. p. Bastyr, ś. p. Toruń, ś. p. Stec, de Beaurain, Roland, Tiger, ppor. Berezowski. Dnia 3 listopada, po walkach i po zmaganiach się, lotnisko lwowskie trafia do rąk polskich poto, by już w dniu następnym stać się operacyjną bazą lotniczych działań wojennych przy obronie Lwowa.

Wkrótce por. Robotycki przejmuje w swe ręce lotnisko w Przemyślu, jednak, wobec przeważających sił ukraińskich, nie chcąc oddać cennego materjału lotniczego w ręce ukraińców, decyduje się na odlot 10 samolotów do Krakowa.

Wrą prace przygotowawcze w Warszawie. Konspiracyjne stowarzyszenie lotnicze, zorganizowane przeważnie z oficerów rozbrojonych korpusów wschodnich, decyduje się zająć lotnisko Mokotowskie w dniu 11 listopada. Po trzydniowych pertraktacjach, gdzie 800 uzbrojonych niemieckich żołnierzy, było pod strażą oddziału, złożonego faktycznie z 60 studentów, nieumundurowanych, nieuzbrojonych, na czele z ppor. Świąteckim, por. Karpińskim, ppor. Pietraszkiem, Tłuchowskim — lotnisko wraz ze znaczną ilością sprzętu lotniczego trafia do rąk polskich.

Brak jeszcze władzy lotniczej w b. zaborze pruskim, gdzie ruch odzyskania niepodległości zakończy się aktem historycznym w dniu 27 grudnia 1918, a odzyskanie lotniska w Ławicy, dopiero w dniu 5 stycznia, po formalnej walce, stoczonej przez oddziały, bądź jużto armji regularnej, bądź ochotniczej, z wojskami niemieckiemi, zdecydowanemi dobrowolnie nie oddawać lotniska.

Tak się przedstawiało w bardzo ogólnych fragmentach — opanowanie lotnisk, a w związku z tem i sprzętu, w b. zaborach. Pozostanie jeszcze Pomorze, lotniska którego w Toruniu, Bydgoszczy, Grudziądzu i Pucku — będą zajęte dopiero z początkiem roku 1920, gdy po ratyfikacji Traktatu Wersalskiego, wojsko polskie skieruje się do przejęcia prastarej dzielnicy polskiej już nazawsze!

Stan, jaki zapanował w dniach 1 — 11 listopada 1918 — był prawdziwą antytezą wszelkiego pojęcia organizacji. Stąd też—chcąc mówić lub myśleć o „organizacji lotnictwa" (jak zresztą i o organizacji całego państwa) — musimy sobie wyraźnie uświadomić warunki ówczesnych czasów.

Powstają więc na miejscu lokalne władze lotnicze, samorzutnie się ukonstytuowawszy, — ba — nawet przystępując do walki zbrojnej — natomiast brak jest centralnego organu, brak jest wspólnego dowództwa, które, powstając dopiero po dniu 11 listopada, musi się liczyć już z dokonanemi faktami.

Ówczesne ad hoc formujące się władze, w postaci Dowódcy Wojsk Lotniczych, przy Sztabie Generalnym, na czele z ppłk. Łossowskim i szefa Sekcji Żeglugi Napowietrznej M. S. Wojsk, z ppłk. Wańkowiczem na czele — stanęły przed nielada dylematem. Nie będąc jeszcze „zorganizowanemi", nie mogąc zdać sobie sprawy, czem dysponują (wobec braku łączności) — zmuszeni byli nietylko do „samoorganizowania się", lecz i do przystąpienia formowania jednostek lotniczych, których zarysowująca się sytuacja wojskowo-polityczna żądała z coraz to większym niepokojem.

Rzućmy więc okiem na tą sytuację. Lwów — pławił się we krwi, prosząc o pomoc, którą narazie samorzutnie okazuje mu lotnisko krakowskie, nie posiadające samolotów bojowych. Warszawa — dopiero w dniu 15 listopada dysponuje sprzętem lotniczym, nie posegregowa-

nym, w niewiadomej ilości. Wyraźna obawa przejawia się o Kresy Wschodnie. Ustępujące oddziały wojskowe sprzyjają wejściu wślad za niemi — oddziałów bolszewickich (Wilno) i ukraińskich (Łuck, Chełm, Rawa Ruska) Wszędzie tworzą się ochotnicze formacje wojsk polskich, które zorganizowane w dorywcze dowództwa — grupy, przystępują do walki. Tym dowództwom brak jest lotnictwa, o które nieustannie proszą.

Tymczasem rozpatrzmy, w jakiej sytuacji było ówczesne lotnictwo nasze. Garść fachowego personelu, zdolnego do rozpoczęcia działań bojowych, stanowił personel z b. armji austrjackiej, jako ten, który znał dokładnie sprzęt lotniczy państw centralnych. Personel ten, narazie w nielicznej ilości (albowiem znaczna część jego jeszcze przebywała na frontach, lub była w drodze) — już był prawie całkowicie zaangażowany do walk we Lwowie, względnie formował się w tym celu w Krakowie.

W Warszawie skupiło się parę dziesiątków oficerów b. korpusów wschodnich, pilotów skąd inąd doskonałych, lecz nie obeznanych z samolotami niemieckiemi, jak również mających znaczną przerwę w lataniu. Był więc to personel, w całości narazie — nie do użycia. Należało go przedtem przeszkolić, albowiem samorzutne przystąpienie do latania odrazu rozpoczęło serję wypadków (21 listopada: ś. p. ppor. Piechowski, ppor. Miśkiewicz i por. Karpiński). Stąd też — największą troską szybko zorganizowanych władz naczelnych — było dążenie do zorganizowania szkoły pilotów w Warszawie która istotnie powstaje już w grudniu 1918 roku, z kpt. Malczewskim na czele.

Drugą troską władz lotniczych — był niepokój o sprzęt. Niepokój ten był w zupełności uzasadniony, biorąc pod uwagę raporty i sprawozdania o zdobytym sprzęcie. Zestawienia z miesiąca lutego 1919 wykazują, że ówczesne lotnictwo polskie (Kongresówka i Małopolska) dysponuje ogółem *206 samolotami, lecz o 30-tu odrębnych typach!* Bliższe badania stwierdzają, iż gros tych samolotów stanowią typy przestarzałe, o słabych silnikach, wycofane z frontu, jako szmelc do etapowych parków. Do tych samolotów posiadamy *232 silniki (wykaz z lutego 1919), lecz o 14-tu różnych typach!* Znajdujące się w tej ilości silniki silniejsze (ponad 100 koni!) — są wycofane z frontu dla remontu, lub dla celów szkolnych! Ogólna ilość karabinów maszynowych wynosi ogółem 20! Dopiero ku końcowi lutego udało się zakupić 75 k. m. Colta w Wiedniu.

Nie lepiej przedstawiał się stan personalny na dzień 1 marca 1919, a więc już prawie po 4-ch miesiącach. Oto dysponujemy 70 pilotami (oficerami i podoficerami), 40 obserwatorami (lotniczemi i balonowemi), 37 uczniami pilotów, 188 mechanikami, 142 robotnikami-specjalistami!

Rzut oka na te zesumowane cyfry wystarczy, aby zdać sobie sprawę z tego, jak rozpoczęła się „organizacja" lotnictwa polskiego Przecież z tej ogólnej liczby 110 oficerów, należało zorganizować naczelne organa, zapewnić szkolnictwu—instruktorów, zapewnić warsztatom — specjalistów, — a resztę, dopiero po przeszkoleniu na niemieckich typach — możnaby uważać za personel latający.

Tem niemniej — sprawa organizacji nowych jednostek od samego początku idzie raźno. Nie są to wprawdzie eskadry, — lecz niejednokrotnie pojedyńcze nawet załogi, które tworzą szumne nazwy eskadr. Rozwiązanie tego rodzaju było konieczne, — albowiem ówczesny stan na naszych kresach wymagał wystawienia znacznej ilości lotnictwa.

Nie będziemy więc zatrzymywali się w szczegółach, nad organizacją jednostek, którą to organizację dokładnie znajdą czytelnicy w późniejszych opracowaniach — wskazując jedynie, że już w pierwszej połowie roku 1919, wystawiono w Kongresówce i Małopolsce ogółem 10 eskadr, a mianowicie: 1, 3, 4, 8, 11 — w Warszawie, 6 i 7 we Lwowie, 5 i 9 w Krakowie i 2-ą w Lublinie.

Znacznie lepiej przedstawia się sprawa lotnictwa w b. zaborze pruskim, które narazie (aż do 25 września 1919) rządzi się osobno, mając na czele Inspektora Wojsk Lotniczych — generała Macewicza.

W krótkim już czasie powstaje tam szkoła pilotów, szkoła obserwatorów, szkoła mechaników oraz 4 doskonale wyekwipowane eskadry, z których jedna (1a) odejdzie na odsiecz Lwowa już w marcu 1919 r.

Dopiero przybycie lotnictwa armji gen. Hallera, a w związku z tem i znacznych zakupów sprzętu lotniczego, kryzys ówczesny uspokaja.

7-m eskadr (5 obserwacyjnych, 1 bombardująca i 1 myśliwska), kompletna szkoła pilotów, oraz park lotniczy — pozatem znaczna ilość pilotów — stanie się bardzo cennem uzupełnieniem.

Konsolidacja całego lotnictwa (b. zaboru pruskiego i lotnictwa armji gen. Hallera), która nastąpiła na jesieni r. 1919, pod dowództwem gen. Macewicza, pozwoli na dalsze planowe prace, które już po upływie pół roku dadzą w wyniku 20 eskadr, dość dobrze zorganizowanych i wyposażonych, oddanych Naczelnemu Wodzowi na wiosnę r. 1920.

Możność czynienia zakupu sprzętu we Francji, Włoszech, Anglji, a nawet w Austrji i Niemczech, — daje pewne gwarancje, że jednostki te będą stale zaopatrywane. Szeroko rozwinięte szkolnictwo oraz ochotniczy napływ personelu do szkół — zapewniają uzupełnienie.

Ofensywa więc wiosenna Naczelnego Wodza — rozpoczęła się pod dobrą gwiazdą dla lotnictwa. Istotnie — wyniki jego pracy — o czem następnie wspomnimy — świadczą, że było ono, jak na ówczesne możliwości, należycie przygotowane i wyposażone. Stan ten, znacznie się jednak zmienia, w związku z odwrotem naszych wojsk od północy. Jednostki tracą olbrzymią ilość samolotów, ginie duża ilość personelu. Nieoczekiwanie—zaognia kryzys — nie dająca się przewidzieć sytuacja zaopatrzeniowa. Znaczne zakupy, już poczynione zagranicą, nie mogą na czas dotrzeć do kraju, ze względów od nas niezależnych. Zbolszewizowani robotnicy we Włoszech nie chcą ładować i wypuścić zakupionych przez Polskę samolotów; w Gdańsku niemcy odmawiają rozładowania przybywających drogą morską samolotów angielskich i francuskich.

Stan lotnictwa w m-cu lipcu, w okresie najcięższym, bo w okresie pełnego odwrotu na północy, a najazdu Budiennego na południu — przedstawia się istotnie tragicznie. W dniach 10 — 22 lipca ilość czynnych samolotów na całym froncie wschodnim, przy czterech armjach, waha się *w granicach 35 — 50 samolotów dziennie!* Znaczną część eskadr, zupełnie już nieczynnych — wycofano na tyły dla pospiesznej reorganizacji.

Z końcem lipca zachodzi właśnie możliwość tej reorganizacji, albowiem już „w ostatniej chwili" przybywają samoloty angielskie oraz zakupione w Niemczech. W dniach więc kontrofensywy Naczelnego Wodza, sytuacja znacznie się poprawi: będziemy zdolni do wystawienia trzech kompletnie wyekwipowanych eskadr w Bristole (1, 9, 10), a reszta eskadr znacznie się uzupełni samolotami z remontu.

Kryzys, który powstał w miesiącu lipcu, odbije się głębokiem echem na przyszłość. Pewne anemiczne eskadry już się nie odrodzą. To też, gdy w dniu zawieszenia broni powstaje projekt redukcji eskadr — znaczna ich część zostaje rozformowana, uzupełniając pozostałe 13-cie eskadr, które odtąd mają się stać podwaliną obecnego lotnictwa!

Przebiegając w bardzo ogólnych zarysach stan dziejów ówczesnego lotnictwa polskiego— gros uwagi z natury rzeczy należałoby poświęcić jego działaniom wojennym, jako tym, dzięki którym lotnictwo nasze może chlubnie zaliczyć się do szeregów wojska walczącego i zająć tam niepoślednie miejsce.

Ogrom pracy bojowej, wykonanej przez nasze lotnictwo, przekracza znacznie ramy niniejszego krótkiego zarysu. Skądinąd znów, wyrywanie poszczególnych tylko fragmentów, nie rozjaśni w należytym stopniu tych zasług, które sobie śmiało przypisać może lotnictwo.

Zresztą — jest jeszcze i inny, może bardziej poważny powód. Należycie opracowana praca bojowa lotnictwa, może być oparta jedynie o *już przeprowadzone dokumentalne studja historyczne działań naszych wojsk.* Te ostatnie są dopiero w opracowaniu; czekać musimy tedy na ich ukazanie się w druku, by na tle tych ogólnych działań uwypuklić dopiero dokumentalnie działania lotnictwa.

Lecz trudno jest zakończyć te pobieżne studja, bez słowa wspomnień o przebiegu akcji. Nie chcąc dawać jedynie własnego oświetlenia, skierujemy się do źródeł dokumentalnych lub wspomnień. Rozkazy pochwalne, podziękowa-

nia i komunikaty Sztabu Generalnego — będą stanowiły dopiero przyczynek do całości akcji, później omówionej; natomiast bezstronne oświetlenie objektywnych badaczy—stanie się przedmiotem dalszych rozważań.

Oto — w powodzi dokumentów Biura Historycznego — znalazło się opracowanie słuchacza II kursu Szkoły Sztabu Generalnego, mjr. p. d. szt. gen. Ajdukiewicza [1]), pisane w styczniu r. 1921, a więc bezpośrednio po wojnie, a zatytułowane „Nasze lotnictwo i jego działalność", jako „uwagi, zebrane na podstawie operacyj wojennych 6-ej, 3-ciej i 2-giej Armij w czasie od kwietnia do września 1920 r.".

Nie wiemy, dla kogo autor przeznaczył swą pracę, w każdym bądź razie nie była ona przeznaczona dla lotnictwa. Nie nosi cechy ani zbytniej gloryfikacji, ani też *pomniejszania* zasług, jest objektywnem, lecz bardzo subtelnem studjum autora, który jako szef oddziału III armji, miał możność zacieśnić jaknajbliższe węzły z lotnictwem, w okresie, bodajże najważniejszym, naszych operacyj wojennych.

Tło pracy stanowi działalność III dyonu, w skład którego wchodziły 5 i 6 eskadry wywiadowcze, 7-a eskadra myśliwska im. Kościuszki, oraz 21-a eskadra niszczycielska.

Rozpatrując różne dziedziny pracy ówczesnego lotnictwa (wywiad, bombardowania, atakowanie kawalerji) — mjr. Ajdukiewicz, jako szef oddziału operacyjnego armji, szczebla b. wysokiego, na którym szczególnie cenne jest rozpoznanie lotnicze — zadaje ciekawe, sztabowe pytanie: „Jakie były rezultaty tych wywiadów?".

Posłuchajmy autora, który odrazu daje sobie odpowiedź: „świetne".

„...Wprost nie wyobrażam sobie, jakby oddział oper. Armji mógł funkcjonować, nie posiadając codziennych relacyj lotniczych. Na nich opierały się wszystkie kalkulacje, decyzje i rozkazy. Gdy II oddział nie dawał żadnych wiadomości o nieprzyjacielu, prócz wiadomości, otrzymywanych odemnie, gdy oddziały własne meldowały tylko, że są atakowane, lub też nie, nie mogąc nic powiedzieć o ugrupowaniu i sile przeciwnika, wówczas jedynym dla mnie ratunkiem byli lotnicy, dostarczając mi poprostu bezcennych relacyj o ugrupowaniu i poruszeniu wojsk bolszewickich"...

[1]) Obecnie płk. dypl.

Mjr. Ajdukiewicz nie poprzestaje na ogólnikach, przechodząc do przedstawienia kilku przykładów:

„...Lotnicy skonstatowali posuwające się w kierunku Lipowca i Koziatyna kolumny jazdy Budiennego pod Chrystynówką, koło Humania, t. j. tak daleko od swego lotniska, jak daleko mogli tylko dolecieć — i od tego dnia nie wypuścili Budiennego ze swej opieki, przywożąc mi dzień w dzień wiadomości o nim i to wiadomości nadzwyczaj ścisłe i szczegółowe...

...Lotnicy stwierdzili, że po zajęciu Berdyczowa i Żytomierza, skupił Budienny swe siły pod Koziatynem i że następnie ruszył całą siłą w kierunku północno-wschodnim przeciw 3 Armji. Lotnicy następnie stwierdzili, że po porażce pod Równem, skierował się na Dubno i Brody.....

...Lotnicy dali mi znać o obejściu przez Budiennego naszego lewego skrzydła w Brodach i o jego marszu na Lwów. *Tylko dzięki temu udało się 6-ej Armji wycofać pod Lwów* (podkreślenie moje), skąd po skoncentrowaniu sił, ruszyła do kontrofensywy...

..Lotnicy stwierdzili pod Lwowem, że Budienny rozdzielił swe siły na 3 dywizje, atakujące samodzielnie i czwartą w rezerwie, *co dało nam możność pobicia każdej z atakujących dywizyj z osobna...* (podkr. moje).

...Lotnicy wreszcie zawiadomili nas o odwrocie Budiennego z pod Lwowa w kierunku północnym i to w chwili, gdy jego straże tylne toczyły walkę z naszymi oddziałami...

...Podaję tutaj przedewszystkiem fakty, tyczące się kawalerji Budiennego, na nich bowiem najlepiej uwydatnia się szybkość, jaką okazywali lotnicy podczas prowadzenia wywiadów...".

Bezstronność autora daje się odczuć w tej opinji. „Są to „klęski" lotnictwa, byleby one doszły specjalnie do naszych obserwatorów...

„...Zaznaczyć jednak muszę, że nie zawsze zawierały relacje lotnicze ścisłe i dokładne wiadomości. Zależało to w wielkiej mierze od indywidualnych zdolności spostrzegawczych obserwatora i jego współdziałania z pilotem...

...Mając do przeprowadzenia jakiś ważny wywiad, wskazywałem wprost imiennie obser-

watorów, którzy go mieli wykonać, znałem bowiem zalety i wady większości z nich i wiedziałem, że trudny i daleki wywiad poprowadzi mi skrupulatnie tylko stary, wytrawny i doświadczony obserwator i tylko od takiego otrzymam relację, na której będę mógł polegać...

...Koledzy moi, którzy pełnili służbę w oddziale III Nacz. Dow., D-twa frontu płdn.-wsch. lub w sąsiadującej z nami 3 Armji i skutkiem tego otrzymywali nieraz do rąk nasze relacje lotnicze, zauważyli, że na relacjach, które zawierały ważne i dokładne wiadomości, powtarzały się nazwiska kilku tych samych obserwatorów i pilotów...

...Bo mogę powiedzieć, że na cały III dyon lotniczy, tylko 4 — o ile sobie przypominam — obserwatorów dawało relacje, które były prawie zawsze tak wyczerpujące, że wykreśliwszy je na mapie, miałem sytuację nieprzyjaciela na danym obszarze jasno przed oczyma. Były to przytem zawsze wiadomości najszybsze: np. sytuację Budiennego pod Dubnem miałem w 2 godziny w Złoczowie..."

Następuje dalej pewna rehabilitacja obserwatorów:

...„Gdy lotnisko znajdowało się poza miejscem postoju dowództwa Armji, wówczas urządzano w d-twie armji stację odbiorczą meldunków lotniczych, gdzie lotnicy, wracający z frontu, zrzucali swe relacje. Niestety, stacja taka istniała tylko w d-twie armji; jak już wspominałem, mimo wielu ostrych rozkazów, nakazujących wykładanie lotniczych znaków rozpoznawczych przez dtwa i oddziały, nie można było tego uzyskać...

...Miałem przykłady i na to, że nie zawsze może lotnik wszystko dostrzec i zanotować. I tak, gdy 12 dyw. piech. przeprowadzała przy pomocy 3 kompanji czołgów kontratak na Mikulińce nad Seretem, dwu wysłanych po kolei lotników nie mogło odkryć tej kompanji, składającej się z 14 czołgów, mimo, iż szła ona w jednej masie, a o jej marszrucie zgóry wytyczonej, lotnicy byli dobrze poinformowani. Sądzę, że przyczyniła się do tego znacznie ochronna barwa czołgów...

...Również i wielka jednostka, o ile maszeruje przez teren lesisty, może doskonale ujść obserwacji lotniczej. Tak np. 18 dyw. piech., która szła ze stacji Konstantynowa przez Zasław — Ostróg na Dubno, w trop za Budiennym, a więc terenem w znacznej części pokrytym, lotnicy szukali przez kilka dni bezskutecznie, mimo, iż znali marszrutę, po której poruszała się dywizja...".

Przechodzi następnie mjr. Ajdukiewicz do opisania innego rodzaju działalności lotników na odcinku 6 Armji; mianowicie do bombardowania pociągów pancernych. Posłuchamy więc wyników tych działań:

„...Klasycznym przykładem tej walki jest zdobycie trzech pociągów pancernych przez lotników pod Wapniarką, na linji Żmerynka — Odesa, który dla ilustracji opowiem:

W czerwcu 1920 r. zajmowała pozycje pod Wapniarką 12 dyw. piech., mając, jako główny punkt oporu na linji kol. Wapniarka — Odesa stację Krzyżopol. Dawały jej się tam dotkliwie we znaki bolszewickie pociągi pancerne, których początkowo było 2, a później 4. Nasze dwa pociągi pancerne szerokotorowe, mianowicie „Pioner" i „Iwaszkiewicz", jako gorzej uzbrojone, nie mogły im sprostać, tem więcej, że miały one prócz zadań bojowych — patrolowanie linji Żmerynka — Wapniarka. Gdy wkrótce „Pioner" z powodu uszkodzenia musiał zostać wycofany do remontu, bolszewickie pociągi pancerne zaczęły rozzuchwalać się coraz bardziej. Przybył w końcu piąty pociąg pancerny bolszewicki „Lenin", wiozący na sobie 18 cm działo okrętowe. Wówczas już nie mogły poradzić nic nawet baterje ochronne, raz po raz spędzane z pozycji ogniem tego dalekonośnego działa...

...Myślałem nieustannie, jakiego sposobu użyć przeciw nim. Powziąłem w końcu zamiar atakowania ich samolotami, zwłaszcza, że mieliśmy wówczas ciężki, dwumotorowy samolot typu „Gotha-Friedrichshafen", który brał na siebie 4 pasażerów i 7 bomb 50-cio kg...

...Gdy szef lotnictwa na moje zapytanie, czy może to wykonać, dał mi odpowiedź twierdzącą, opracowałem w porozumieniu z dowództwem 12 dyw. piech. plan działania...

...Plan działania wyglądał w streszczeniu jak następuje:

1) po skonstatowaniu dogodnego ustawienia pociągu panc. zawiadamiają wywiadowcze

samoloty 12-ą dyw. piech., że atak rozpoczyna się,

2) aparaty niszczycielskie i wywiadowcze pod eskortą myśliwskich, bombardują do zupełnego zniszczenia wszystkich torów st. kol. Malewanna, oraz starają się bombami przerwać tory bezpośrednio za ostatnim pociągiem,

3) o dokonaniu tego zawiadamiają 12 dyw. piech., która rozpoczyna wówczas atak, w celu owładnięcia odciętemi pociągami,

4) równocześnie bombardują kolejno wszystkie aparaty same pociągi pancerne, w celu obezwładnienia ich i nie dozwolenia im na naprawę torów,

5) aparaty myśliwskie współdziałają ewentualnie z atakiem piechoty na pierwsze linje przeciwnika,

6) aparaty wywiadowcze obserwują w czasie akcji ruchy oddziałów nieprzyjacielskich w promieniu 50 km od pola bitwy,

7) kompanja kolejowa z potrzebnemi narzędziami posuwa się tuż za linją piechoty i ma pociągi zdobyte bezzwłocznie ściągnąć do Wapniarki...

...Plan ten został ściśle przeprowadzony i osiągnął zupełne powodzenie [1]. Jedynie pogoda nie dopisała, w południe bowiem spadł deszcz, który przerwał działalność lotników i dał przez to pociągom pancernym możność naprawy zniszczonego toru. Zdążył jednak uciec tylko jeden pociąg pancerny. *Pozostałe 3 odcięte powtórnie przez lotników, zostały zdobyte* (podkr. moje) — z nich dwa lekko uszkodzone, jednak stojące na szynach, wyciągnęła kompanja kolejowa za nasze linje, zaś trzeciego, zrzuconego przez bomby (!) z nasypu, nie można było podnieść, trzeba więc było zadowolić się zabraniem cenniejszych części oraz zniszczeniem reszty...".

Bardzo ciekawe jest oskarżenie oddziałów piechoty przez mjra Ajdukiewicza:

„...Okazało się w czasie tej akcji bardzo jaskrawo, jak konieczne jest wykładanie znaków rozpoznawczych przez własne oddziały...

...Jeden z lotników, wróciwszy na plac boju ze świeżym ładunkiem bomb. dostrzegł przy jednym z pociągów pancernych żywy ruch. Nie widząc żadnych znaków rozpoznawczych, sądził, że to bolszewicy naprawiają tor, lub sam pociąg i rozpoczął okładać bombami to zgrupowanie...

...Wówczas dopiero ukazała się na ziemi biała płachta, na widok której lotnik zaprzestał swego dzieła zniszczenia. Ale skutek był bolesny: kilkunastu ludzi przypłaciło życiem *swe niedbalstwo i nieopatrzność...*" (podkr. moje).

Przechodząc z kolei do omówienia działań szturmowych naszego lotnictwa, szczególnie przeciwko kawalerji Budiennego, autor pisze:

„...Najpiękniejszym jednak, typowym przykładem działania lotnika przeciw jeździe, zdaje się jedynym w naszej wojnie, był atak III dyonu lotniczego na armję konną Budiennego dnia 17 sierpnia...

...Budienny przerwał się w nocy z 16 na 17 sierpnia przez słabo obsadzoną linję Bugu między Krasnem a Kamionką Strumiłową z zamiarem kontynuowania marszu na Lwów, którego to kierunek znaczył się od chwili, gdy go 1 dyw. piech. Leg. pod Równem zepchnęła z kierunku Równe — Kowel...

...6 Armja, mając lewe skrzydło pobite, a prawe znajdujące się w odwrocie z linji Seretu, nie mogła stawić żadnej przeszkody na drodze jego zamiarów. Między armją Budiennego a Lwowem nie było żadnych oddziałów. Sam Lwów osłaniany był przez słabe oddziały ochotnicze. Najbliższa z dywizji 6 Armji mogła, mimo nakazanego pośpiechu, zdążyć dopiero w 24 godzin...

...Mogło to być jednak zapóźno. Gdy kontrakcja wszystkiemi stojącemi do dyspozycji oddziałami nie dała rezultatu, wówczas zdecydowało się dowództwo 6 Armji przeciwstawić Budiennemu *ostatnią i jedyną rozporządzalną swą rezerwę. Był nią III dyon lotniczy* (podkr. moje). Otrzymał on rozkaz *powstrzymania marszu Budiennego na Lwów przez atakowanie go wszystkiemi swemi samolotami* (podkr. moje)...

...Lotnicy zrozumieli ważność chwili. O świcie stało na lotnisku lwowskiem 14 aparatów, gotowych do startu. Zdumiałem się tą cyfrą, gdyż w poprzednich dniach nie przenosiła ona nigdy 5 — 6 aparatów. Na moje zapytanie

[1] Udział w tej operacji brały: 21 eskadra niszczycielska pod dowództwem por. Rayskiego i 15 eskadra myśliwska pod dowództwem por. Dziembowskiego.

otrzymałem jednak od jednego z lotników odpowiedź: „powyciągaliśmy wszystkie zużyte graty z hangarów. Będziemy latać, choćby na złamanie karku, bo wiemy, że dzisiejszy dzień jest decydujący...".

...Co kwadrans wyruszał jeden aparat z lotniska, co kwadrans wracał jeden z frontu. Zeszywano podarte skrzydła samolotów, naprawiano motory, łatano potrzaskane kulami części konstrukcji i ruszano ze świeżym zapasem benzyny i amunicji znów do walki „na złamanie karku"...

...Cały dzień, od świtu do późnego wieczora, trwa atak. Efekt jego da się przedstawić w kilku krótkich cyfrach:

...Wykonano 14-tu aparatami 72 loty nad nieprzyjacielem. Rzucono około 4000 kg bomb, wystrzelono około 25.000 naboi do k. m. *Budienny posunął się naprzód w dniu tym zaledwie o 3 km*... (podkr. moje).

...*Sytuacja została uratowana* (podkr. moje). Większa część 6 Armji zdążyła skoncentrować się pod Lwowem, do decydującej bitwy z Budiennym...

...Tyle wiedzieliśmy sami. Resztę dopowiedział nam sam Budienny w swej radjodepeszy, wysłanej w kilka dni po tej bitwie do głównej komendy wojsk bolszewickich [1]). Stanowi ona chlubne świadectwo działalności bojowej naszego lotnictwa, wydane przez człowieka najkompetentniejszego do wydania o nim opinji...

[1]) Mjr. Ajdukiewicz ma na myśli depeszę o następującem brzmieniu:

„18.VIII. godz. 15.

W ostatnich dniach nieprzyjaciel w szerokim zakresie zastosował w walce z kawalerją samoloty, w ten sposób kompensując zbyt szczupłe siły. W dniu 16 i 17 sierpnia eskadry nieprzyjaciela, w liczbie dochodzącej do 9 płatowców, krążyły nad nacierającemi kolumnami konnej armji. Zuchwale zniżając samoloty, nieprzyjaciel ostrzeliwał nasze oddziały i zarzucał je bombami. Wojska, atakowane z powietrza, nie mniej, niż trzy razy na dzień, mają ogromne straty w ludziach i koniach. W jednej tylko 6-ej dywizji kawalerji w dniu 17.VIII, zabito i raniono przeszło 100 ludzi i 100 koni. Jedno z natarć 6 dywizji kaw. odparto wyłącznie zapomocą płatowców.

Proszę o rozkaz natychmiastowego wysłania do mego rozporządzenia jednej baterji przeciwlotniczej, któraby podążała za armją. Nr. 41 POL.

Dowódca 1 konnej armji: Budienny. Członek R. W. S.: Woroszyłow. Szef pol. sztabu armji: Zotow".

Studjum swe kończy Mjr. Ajdukiewicz następującą konkluzją:

„Pewną jest rzeczą, że lotnictwo nasze w r. 1920 nie dorosło jeszcze do zachodnich wzorów — nie można jednak żadną miarą powiedzieć, że nie wykonało ono w czasie ostatniej wojny swego zadania...".

Może się wydawać dziwne, dlaczego właśnie, omawiając temat pracy bojowej naszego lotnictwa w okresie wojny r. 1918 — 20, przytoczyłem tak obszernie opinję mjr. Ajdukiewicza, nie lotnika, a sztabowca?

Wydaje mi się, że tego rodzaju opinja, bynajmniej, jak widać z całości referatu, nie przeznaczona ani do publikacji, ani też nie pisana dla lotników — stanowi dla nas *najcenniejszy dokument*.

Powiedziałbym nawet więcej: dokument podobnego rodzaju, pisany tuż po wojnie, a więc pod wpływem bezpośrednich przeżyć, pisany przez sztabowca — OPERATORA — jest naogół unikatem. Oddając *bezstronnie* zasługi lotnictwu — *operator niejako dzieli się z nim „swemi" sukcesami*. A więc nietylko już „intuicja" — „wyczucie" — „genjusz operatora" — lecz *należyte pokierowanie wywiadami i wiadomości zdobyte przez lotnictwo*, świadczą niejednokrotnie o powodzeniu całości akcji.

Żałować należy, że nie wszyscy operatorzy równie bezstronnie, jak obecny płk. dypl. Ajdukiewicz — wskazaćby mogli na dobre i złe strony działania lotnictwa, na pomoc, którą niejednokrotnie uzyskiwali... Możebyśmy się dowiedzieli nawet i dość ciekawych rzeczy...

Piszę — że: możebyśmy się dowiedzieli... A czyż my sami nie wiemy, nie pamiętamy?

Z przykrością zaznaczyćby wypadało, że nie. Walcząc — nie mieliśmy na myśli „robienia historji". Nie dbaliśmy o dokumenta. *Ba! nie dbaliśmy nawet o swe własne zasługi*...

Może służyć dowodem? Oto proszę...

Gdy w czerwcu 1919 roku, kilku lotników III dyonu spisywało się nadzwyczaj dzielnie, Szef lotnictwa Nacz. D-twa [1]), chcąc w jakiś

[1]) Nacz. D-wo, Oddział III b. Ldz. 3061.

sposób wyróżnić pracę tych lotników (albowiem odznaczeń jeszcze nie było) — kieruje do Oddziału operacyjnego Nacz. D-twa następujące pismo:

„Uprasza się o danie do komunikatu [1]):

Dnia 30.6.1919 kpt.-pilot Bastyr, por.-pilot Stec, por.-obs. Toruń, ppor.-obs. Senkowski, mimo nadzwyczaj trudnych warunków atmosferycznych wykonali loty bojowe, rozpraszając nieprz. rezerwy (atakiem k. m. i bombami) koło Jezierny i Podhajczyk, oraz uciekające nieprz. baterje i treny".

W niespełna trzy dni, oddział operacyjny Nacz. D-twa w odpowiedzi swej do Szefa lotnictwa Nacz. D-twa zaznacza [2]):

[1]) mowa tu o komunikacie Sztabu Generalnego (Nacz. D-wa).

[2]) Nacz. D-wo W. P. Nr. 1624 III. Akta Biura Historycznego.

„Nr. L. dz. 3061.

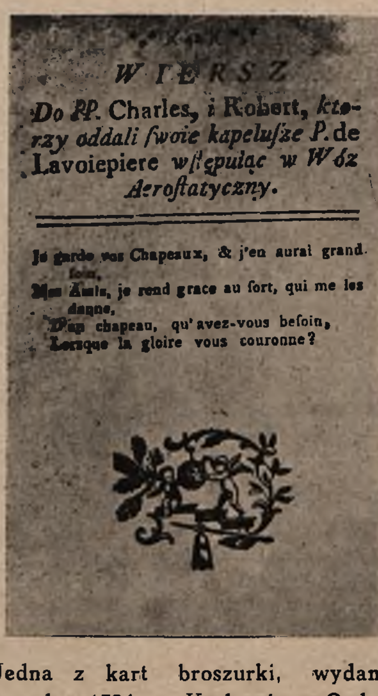
Komunikuje się, że wymienieni w piśmie Nr. 3061 lotnicy nie będą podani w komunikacie prasowym Sztabu Generalnego ze względu na to, że zapytany przez Oddział III kpt. Bastyr odpowiedział, że nie widzi w wymienionych wywiadach nic szczególniejszego, jak tylko proste wypełnienie obowiązków...".

Oto odpowiedź, która winna stać się życiowym drogowskazem dla naszego lotnictwa...

Tacy byli nasi starzy dowódcy...

Taką byłaby pierwsza, nerwowa, próba wojennego meldunku, któryby musiało złożyć Narodowi całe lotnictwo, w podzięce za pamięć i hołd...

Okres czasu pokojowego — świadczy sam za siebie...



WIERSZ

Do PP. Charles, i Robert, ktorzy oddali swoie kapelusze P. de Lavoiepiere wstępuiąc w Wóz Aerostatyczny.

Je garde vos Chapeaux, & j'en aurai grand soin,
Mes Amis, je rend grace au fort, qui me les donne,
D'un chapeau, qu'avez-vous befoin,
Lorsque la gloire vous couronne?

Jedna z kart broszurki, wydanej w roku 1784 w Krakowie „O kuli aerostatycznej".

NA MARGINESIE DAWNYCH WSPOMNIEŃ

PIERWSZY AWJACYJNY ODDZIAŁ WOJSK POLSKICH

Najstarszym polskim oddziałem lotniczym jest „Pierwszy Awjacyjny Oddział Wojsk Polskich". Rozkaz o sformowaniu powyższego oddziału brzmiał jak następuje:

R o z k a z

do Polskiego oddziału awjacyjnego
d. 15.10.18.
L. 1.

Stosownie do rozkazu Dztwa oddziałów Wojsk Polskich dnia dzisiejszego przystępuję do formowania polskiego oddziału awjacyjnego i obejmuję jego dowództwo.

Podstawa: rozkaz L. 26 z 1.10.

D-ca Polskiego oddz. awjac.
(—) Narkiewicz
porucznik lotnik wojskowy.

Za zgodność:

Adjut. Polsk. oddz. awjac.
(—) Miłobędzki
lotnik obserwator podporucznik.

Pieczątka okrągła: — Dowództwo 1-go Awjacyjnego Oddziału W. P.

Oddział ten został sformowany przy oddziałach generała Żeligowskiego na południu Rosji. Miejscem organizacji była st. Paszkowska, następnie m. Odessa.

Pierwotna nazwa oddziału pozostawała krótko, gdyż jedynie do dnia 24 lutego 1919 r. W dniu tym rozkaz oddziału L. 53 ustala nową nazwę.

„Od dnia dzisiejszego 1 oddz. awjac. nosić będzie nazwę eskadry lotniczej przy 4-ej dywizji strzelców W. P.".

Rozkaz ten jest wydany już w Odessie, dokąd nastąpiło uprzednio przesunięcie oddziału.

4-ta dywizja strzelecka pod dowództwem gen. Żeligowskiego wchodziła pod względem aprowizacyjnym i administracyjnym do grupy wojsk gen. Franchet d'Esperey. Powyższe regulował następujący rozkaz.

D-two 4 D-zji W. P. Odessa, 24.II.19.

Rozkaz L. 80.

Podaję wyciąg z rozkazu Naczelnego Dowództwa Wojsk Polskich, 2-ie biuro L. 86/3588.

„Oddziały Wojsk Polskich w południowej Rosji i na Ukrainie podlegają gen. Żeligowskiemu, D-cy 4-ej dywizji strzeleckiej Wojsk Polskich i są włączone pod względem aprowizacyjnym i administracyjnym do grupy wojsk gen. Franchet d'Esperey".

(—) L. Żeligowski
Generał i D-ca Dywizji.

Powstanie więc oddziału lotniczego miało miejsce na cały prawie miesiąc przed zwolnieniem Komendanta z więzienia w Magdeburgu. Na terenie b. Królestwa Kongresowego szalała jeszcze okupacja niemiecka i austrjacka.

Powstały oddział początkowo był nieliczny, rozwijał się jednak szybko. Napływali doń przedewszystkiem oficerowie i szeregowi b. armji rosyjskiej. Na podstawie pozostałych rozkazów można odtworzyć rozwój i pracę tej pierwszej bojowej jednostki lotniczej. Rozkaz L. 2 z dnia 21.X.18 wnosi już pewne momenty organizacyjne w ramach oddziału. Przytaczam go dosłownie.

R o z k a z

do Polskiego Oddziału Awjacyjnego
dnia 21.X.18.
L. 2.

1) Przybyłych do powierzonego mi oddziału oficerów: ppor. Miłobędzkiego, ppor. Herlena, ppor. Filipowicza oraz żołnierzy: pchor.

Marjana Grodeckiego, plut. Kazimierza Mieduniecklego, plut. Aleksandra Wintera, plut. Jakóba Wilczewskiego, rekr. Franciszka Pohla i szer. Władysława Hadzieca wnieść do spisów ewidencyjnych oddziału i liczyć w oddziele od dnia rozpoczęcia jego formowania w myśl rozkazu do oddz. W. P. z dn. 14.X.18, L. 26.

2) Chor. Wójcika, delegowanego w sprawach służbowych na Ukrainę, wnieść do spisu ewidencyjnego oddziału i liczyć od dnia jego formowania.

3) Ppor. Miłobędzkiego naznaczam na stanowisko adjutanta oddziału.

4) Ppor. Kulikowskiego i ppor. Miłobędzkiego liczyć jako etatowych obserwatorów; pierwszego od dnia 14 10.18, a drugiego od dnia 17.10.18.

5) Chor. Wójcika liczyć jako etatowego lotnika od dnia 14.10.18.

6) Pchor. Grodeckiego liczyć jako etatowego starszego mechanika od dnia 14.10.18.

7) Plut. Mieduniecklego liczyć jako etatowego fotografa od dnia 14.10.18.

8) Plut. Aleksandra Wintera i szer. Wład. Hadzieca czasowo przydzielam do kancelarji oddziału.

9) Obowiązki kwatermistrza oddziału rozkazuję czasowo pełnić ppor. Kulikowskiemu.

10) Od dnia dzisiejszego powierzony mi oddział prowiantuje się w kompanji sztabowej dokąd codziennie przed godziną 2-ą należy posyłać raport prowiantowy.

D-ca Oddziału Awjacyjnego
(—) Narkiewicz
lotnik wojskowy porucznik.

Za zgodność
Adjutant (—) Miłobędzki
lotnik obserwator ppor.

W październiku i początkach listopada 1918 r. przybywają jako pierwsi do oddziału następujący oficerowie i szeregowi:

szer. Wł. Kwiatkowski — rozk. L. 3 z dn. 22.X.18,
urż. Dobrzyński — rozkaz L. 4 z dn. 19.X.18,
asp. of. Urbanowski — rozk. L. 5 z dn. 23.X.18,
chor. Ostrowski — rozkaz L. 6 z dn. 28.X.18,
szer. Jan Kulza — rozkaz L. 6 z dn. 29.X.18,
lek. mjr. Szwarc — rozkaz L. 6 z dn. 29.X.18,
szer. Zieliński — rozkaz L. 7 z dn. 31.X.18,
kpr. Krogulski — rozkaz L. 7 z dn. 2.XI.18,
szer. Szemberg — rozkaz L. 7 z dn. 2.XI.18,
kpt. Zacharewicz-Święcicki — rozk. L. 8 z dn. 3.XI.18,
urz. Wojciechowski — rozkaz L. 9 z dn. 4.XI.18,
kpr. Rutkowski — rozkaz L. 9 z dn. 4.XI.18,
por. Włodz. Boski — rozkaz L. 9 z dn. 7.XI.18,
rotm. Terajewicz — rozkaz L. 10 z dn. 9.XI.18.

Oddział więc szybko się powiększa. Zewsząd ciągną doń oficerowie i szeregowi. Stan oddziału w dniu 1.II.19 r. wynosi według rozkazu L. 30:

Ewidencja ludzi i koni w dniu 1.II.19.

Stan ogólny: Oficerów — 30, żołnierzy — 108 (prawdopodobnie szeregowych), koni — 36.

W tym mniej więcej czasie przybyli do oddziału: kpt. Bielawski, pchor. Bobowski, chor. Błażewski, ppor. Filanowicz, chor. Kostecki, ppor. Kuźmiński, mjr. Łupiński, por. Sokołowski, por. Sułkowski, chor. Sobański, mjr. Stachowski, ppor. Szomański, por. Rayski, inż. Rauba, inż. Rumbowicz, ppor. Wąsiakowski, chor. Wołowicz, mjr. Dr. Zander, por. Zawadzki.

W dniu 11 lutego 1919 r. pierwszy dowódca oddziału, por. Narkiewicz, zostaje mianowany majorem. Podstawa: rozkaz L 42 pkt. 2, 4 dywizja strzelców.

Ażeby zrozumieć tą płaszczyznę ideową w jakiej tworzyły się oddziały na południu Rosji, przytoczę dwa wyciągi z rozkazów gen. Żeligowskiego.

Rozkaz L. 5 z dnia 30.X.18 r.: „Podaję do ogólnej wiadomości że na zasadzie porozumienia Dowództwa W. P. na wschodzie z Radą P. Z M. oraz z obozem Lewicy Niepodległościowej został powołany do życia dnia 20.X.18 r. Komitet Naczelny, mający za zadanie bezpośrednie kierownictwo polityczne polską akcją wojskową na wschodzie.

Komitet Naczelny wydał następującą odezwę:

Oddziały W. P. na wschodzie, jako część jednej niezależnej Armji Polskiej, podlegają łącznie z wojskami polskiemi we Francji zwierzchniemu Dowództwu na całym froncie koalicyjnym.

W. P. walczy o Niepodległość i zjednoczoną z trzech zaborów Ojczyznę z ujściem Wisły i własnem wybrzeżem morskiem. Dopóki w kra-

ju rządzi najeźdźca, póki nie powstał z woli Narodu niezależny rząd Polski Zjednoczonej i Niepodległej, dopóki Armja Polska bez wpływów obcych istnieć nie może, musimy W. P. tworzyć poza krajem tam, gdzie mamy możność całkowitej jego niezależności.

W myśl więc rozkazu jen. Hallera z dnia 10 lipca 1918 r. wzywam Polaków, zdolnych do noszenia broni i polaków wojskowych do zgłaszania się do wojska polskiego na wschodzie.

Komitet Naczelny
(—) Lucjan Żeligowski
m. p.

Za zgodność
Ppłk. (—) Łukoski.

I drugi rozkaz z dnia 27.X.18 r., L. 33.

„4-ta dywizja strzelców spełniła swój obowiązek żołnierski walcząc z Niemcami pod Kaniowem. Po chwilowem rozproszeniu staje znów na posterunku, ażeby spełnić swój obowiązek ku Chwale Ojczyzny. Obowiązek ten w obecnym momencie historycznym, gdy cała Polska jęczy w niewoli niemieckiej, bardzo ciężki ale szczytny; spełnimy go z ochotą, bo tylko w tym celu zabraliśmy się tutaj. By być jednak pewnym, że nas zawód nie spotka, starajmy się wyrobić w sobie najlepsze cnoty żołnierza polskiego: odwagę i waleczność w boju, wytrwałość i sumienność w codziennej pracy organizacyjnej.

Odwagi nam nie zabraknie, gdyż ci, co przyszli do nas, są to bohaterowie, co urabiali sławę wojska polskiego w bojach pod Kaniowem, Bobrujskiem, Pakosławiem i w Karpatach. Wytrwałość w pracy codziennej chcemy nabyć, bo energję swoją czerpiemy z wieszczych słów, zawartych w Rocie Konopnickiej. Bądźmy zawsze tem, czem być musimy: grozą dla wroga, druhem dla sprzymierzeńca. Kazano nam tworzyć wojsko, meldujemy się: „Według rozkazu". A więc do pracy, żołnierze!".

W powyższej płaszczyźnie ideowej tworzył się i rozwijał „Pierwszy Awjacyjny Oddział W. P.", przemianowany później na „eskadrę lotniczą przy 4-ej dywizji strzelców W. P.".

Jeden z późniejszych rozkazów eskadry, a mianowicie rozkaz L. 57 z dnia 28 lutego 19 r. w punkcie 8 podaje imienny spis oficerów z podziałem na funkcje. Przytaczam powyższy punkt dosłownie:

„Pkt. 8. Oficerowie funkcyjni:

1) mjr. Łupiński — lotnik i zarządzający działem technicznym oraz aerodromem.

2) kpt. Bielawski — obserwator i zarządzający wywiadem.

3) kpt. Zacharewicz-Święcicki — szef komendy i zarządzający trenem.

4) por. Boski — artyleryjski obserwator.

5) por. Sułkowski — lotnik.

6) por. Rayski — lotnik.

7) por. Sokołowski — oficer rachunkowy.

8) ppor. Kuźmiński — lotnik.

9) ppor. Kulikowski — artyleryjski obserwator i kwatermistrz eskadry.

10) ppor. Wąsiakowski — obserwator i zarządzający działem aeronawigacyjnym.

11) ppor. Miłobędzki — obserwator, zarządzający radjotelegrafem.

12) ppor. Filipowicz — oficer prowiantowy.

13) chor. Sobański — lotnik.

14) chor. Wołłowicz — lotnik.

15) chor. Błażewski — obserwator i zarządzający fotografją.

16) mjr. Dr. Zander — starszy lekarz eskadry.

17) urz. Dobrzyński — zarządzający automobilami".

Dla wyjaśnienia podaję, że funkcja lotnik w rozkazie jest równoznaczna z funkcją pilota eskadry.

Dalsza historja eskadry lotniczej przy dywizji strzeleckiej W. P. jest następująca.

W kwietniu 1919 r. przez Braiłę, Leńkowicze przybywa eskadra do Stanisławowa, później do Ławicy. Dowódcą, który wykonał przemarsz eskadry, był obecny Szef Departamentu Lotnictwa, pułkownik dyplomowany pilot Rayski Ludomił.

Jako 10 eskadra została wcielona do pierwszej grupy Wielkopolskiej. Eskadra brała udział w walkach na froncie do czasu zawarcia pokoju.

Z dawnej 10 eskadry została później utworzona obecna 32 eskadra linjowa 3 pułku lotniczego.

Kpt. obs. *Władysław Żaczkiewicz.*

WSPOMNIENIA Z DZIAŁAŃ SZTURMOWYCH Z POWIETRZA PRZY FORSOWANIU RZEKI PRZEZ NIEPRZYJACIELA

Jako uczestnik akcji, wspomnianej w tytule artykułu, chciałbym się podzielić z czytelnikami memi wspomnieniami, tembardziej, że we wszystkich publikacjach, tyczących się wojny 1918—20 roku, o lotnictwie mówi się naogół niewiele.

W końcu maja r. 1920 front kijowski na północ i na południe od Kijowa wzdłuż Dniepru, obsadzony był przez nasze 3-ą i 6-ą Armje, mając przed sobą XII i XIV Armje oraz Armję Konną. Pod koniec maja, XII Armja sowiecka otrzymała „zadanie wiążące, które spełni natarciem głównych sił na północ od Kijowa, z dalszemi celami: Korosteń i tor kolejowy w obszarze Borodzianka — Teterów" (podpułk. Rutkowski „Obrona Kijowa").



Otóż dnia 2 czerwca siły nieprzyjaciela, forsujące Dniepr na północ od Kijowa, były następujące:

7-a Dyw. strz. w składzie 19 i 20-ej Bryg.,
25-a Dyw. strz. w składzie 73 i 75-ej Bryg.,
Brygada Kawalerji Baszkirskiej,
Oddział Ekspedycyjny w sile 600 ludzi (już przeprawiony).

Z naszej strony były słabe oddziały kawalerji 7 bryg. Jazdy.

Znaczna część sił nieprzyjaciela zgrupowana była koło Okuninowa, gdzie czekała swej koleji przeprawienia się, biwakując na terenach słabo dla obserwacji z powietrza osłoniętych.

Ponieważ akcja XIV i konnej Armji na południu, wraz z akcją XII Armji, wyraźnie zdążała do zgnębienia naszej 3-ej Armji, należało przeciwdziałać.

Dowódca 3-ej Armji, gen. Rydz-Śmigły nie posiadał jednak dostatecznych rezerw, by przeszkodzić forsowaniu Dniepru, względnie opóźnić je i dlatego zdecydował się użyć do tego celu lotnictwo.

A więc w nocy z 2-go na 3-go czerwca, Dowódca Armji wezwał do siebie D-cę Dyonu Lotniczego, majora Kossowskiego i rozkazał mu wszelkiemi możliwemi środkami lotniczemi, opóźnienie przeprawy wojsk sowieckich.

Bezpośrednio po odprawie u D-cy Armji, major Kossowski podążył na lotnisko i polecił zebrać na odprawę cały personel latający, celem wydania odpowiednich rozkazów.

Ogólne wytyczne działania dążyć miały do tego, by biwakujący nieprzyjaciel był stale niepokojony z powietrza.

Omówiono szczegóły planu w ten sposób, iż nieprzyjaciel miał mieć stale nad sobą nasz samolot, atakujący go przy pomocy bomb i ognia k. m.

Oczywiście, byłoby dużo lepiej, gdyby można było atakować jednocześnie kilkoma samolotami, lecz, niestety, po 2-miesięcznej nadzwyczaj intensywnej i nieprzerwanej pracy, stan i ilość samolotów nie pozwoliły na to.

Zdecydowano się na działanie pojedyńczemi samolotami.

Było ich sześć w stanie, zdatnym do natychmiastowej pracy. Mówię o ilości w obydwóch Eskadrach (4 samoloty w 3-ej Eskadrze, 2 samoloty w 16-ej Eskadrze).

Samą akcję szturmową tak obliczono w czasie (biorąc czas przelotu z lotniska w Kijowie do Okuninowa i czas pracy szturmowej samolotu), iż pierwszy samolot właśnie wyczer-

pywał swą amunicję, gdy nadlatywał jego zastępca, który kontynuował pracę i t. d.

Akcja polegała na tem, by przyleciawszy na wysokości 300—500 m, powoli zrzucać bomby na biwaki i na samą przeprawę, gdzie celów było dużo (parowce, naładowane wojskiem krypy i nawet 2 statki pancerne).

Po zrzuceniu bomb, pilot zniżał się do wysokości, dochodzącej nawet 20 m, i rozpoczynał atak ze swego k. m. Po pierwszym ataku pilota, drugi nalot na nieprzyjaciela z podaniem wygodnego celu obserwatorowi etc.

W ten sposób wojska sowieckie, dnia 3-go czerwca od świtu do zmroku i do południa dn. 4 czerwca miały stale nad sobą nasz samolot. Jeden, coprawda, lecz niezbyt miły.

Nie będę się wdawał w opisywanie efektu ataków, gdyż, jak wiadomo, przy tego rodzaju akcji chodzi o oddziaływanie moralne, a to jak zobaczymy było b. duże.

Po tej półtoradniowej akcji, dano lotnikom inne ważne zadania, gdyż udało się ściągnąć do miejsca przeprawy 1 baon 6 p. p. leg. i 1 bat. 1 p. a. p., co wraz z częścią 7 bryg. jazdy było już pewną siłą. W ciągu doby jednak przekonano się, że siły nasze są zbyt słabe. I teraz Sztab Armji dla ulżenia siłom ziemnym znowu użył lotnictwa.

Dyon lotniczy pracował w ten sposób, jak to już opisałem, jeszcze w ciągu dn. 6-go czerwca, niewątpliwie ułatwiając naszym wojskom ziemnym zgrupowanie się. Jak wiadomo, dn. 7-go czerwca nasza grupa w składzie 6 p. p. leg. II/1 p. p. leg., 3 bat. 1 p. a. p. i 7-ej Bryg. Jazdy po ciężkich walkach z nieprzyjacielem pod Gornostajpolem musiała się jednak w końcu wycofać.

Jednakże to do rzeczy nie należy. Chciałem teraz wykazać, czy i jakie dodatnie skutki miała akcja lotnicza. Otóż, w posiadaniu Dowództwa 3-ej Armji znalazła się nieprzyjacielska przejęta radjodepesza, nadana przez Dowództwo wojsk forsujących Dniepr, a żądająca przysłania do miejsca przeprawy agitatorów partyjnych, gdyż żołnierze, na skutek ciągłych ataków lotniczych polskich są bardzo zdemoralizowani i nie zdradzają chęci do pracy bojowej.

Należy niewątpliwie uznać, iż przeprawa nieprzyjaciela, rozpoczęta 2 czerwca w bardzo małym stopniu zwalczana przez nasze siły ziemne, mogłaby być znacznie szybciej uskuteczniona bez akcji szturmowej z powietrza.

A do decydującej walki pod Gornostajpolem przyszło dopiero 6—7 czerwca, co, sądzę, należy uznać za duży sukces akcji lotniczej i, zważywszy, że ilość samolotów była bardzo niewielka.

Pozostaje mi jeszcze słów kilka o o. p. l. nieprzyjaciela. Otóż wojska biwakujące koło Okuninowa, miały zorganizowaną o. p. l. bardzo słabo. Przypuszczam, iż nie liczono się zbytnio z atakiem lotniczym i dopiero po ukazaniu się pierwszych samolotów, poczęto poważniej o. p. l. traktować. Były więc działa przeciwlotnicze (prawdopodobnie prowizoryczne), karabiny maszynowe, a pozatem masę strzelaniny ręcznej i bezładnej. Tem, sądzę, tłumaczyć należy nasze małe straty. Jeden obserwator ranny dość poważnie, 1 pilot lekko draśnięty (pozostał w Eskadrze).

Ponieważ szczególnie dla młodych oficerów lotnictwa może być rzeczą ciekawą techniczne zaopatrzenie Eskadr w czasie wyżej opisanej akcji, jakoteż od kwietnia, t. zn. od wyruszenia na wyprawę Kijowską, aż do końca wojny, nadmienię o tem słów parę.

Sprzęt, używany przez Dyon, t. zn. 3-ą i 16-ą Eskadry, był następujący:

Samoloty Breguet 14 A^2, mot. Renault 300 K. M.,

Kar. masz. pilota Vickers collim. Chrétien.

Kar. masz. obserw. 2 Levis'y cel. R. S.

Celowniki S. T. Aé.

Wyrzutniki w Eskadrach były, lecz niezmontowane. Bomby różne, niemieckie, francuskie, rosyjskie. Bomby zrzucano z ręki, poprzez kadłub samolotu. Celownika bombowego używano, jednak tylko przy lotach na większej wysokości. Na wysokościach kilkusetmetrowych obserwatorzy rzucali bomby „na oko", co wskutek ich b. dużej wprawy dawało w rezultacie zupełnie dobre wyniki.

Zdarzało się, iż bomby zrzucano z wprost nieprawdopodobnie małych wysokości. Tyczy się to jednak tylko bomb rosyjskich (zapas tych bomb zdobyto w Kijowie), które wybuchały już

z wysokości 50 m. Niezawodne bomby niemieckie musiały mieć wysokość zrzutową znacznie większą, a to naskutek urządzenia bezwładnikowego, które odbezpiecza bombę dopiero po przeleceniu przez nią kilkuset metrów. Przy odpowiedniej wysokości 400—500 m nie zawodziły nigdy.

Co do bomb francuskich, praktyka nasza nie wykazała zbyt dobrych wyników (być może bomby były stare, lub coś w tym rodzaju).

Rzecz oczywista, że gdyby zastosowano wtedy wszystkie zdobycze techniki, a więc wyrzutniki, stałe celowanie przez celownik bombowy etc., rezultaty, pod względem strat materjalnych nieprzyjaciela, byłyby większe, jednak wziąwszy pod uwagę, że nieprzyjaciel atakowany bombami nie wie, czy atakujący używa wyrzutniki, a widzi się pod ogniem, co usposabia go, tak czy owak, do depresji duchowej, sądzę, że praca Dyonu Kijowskiego dała wyniki zupełnie dobre.

Mjr. pilot obs. w st. sp. *Aleksander Łaguna.*

Wspomnienia mjr. Łaguny, uczestnika walk o obronę Kijowa, uzupełnię kilkoma dokumentalnemi danemi.

Oto Komunikaty 3-ej Armji, tak mówią o działaniu naszego lotnictwa:

1. „*29.V.20.* ...Lotnicy nasi obrzucili bombami i ostrzeliwali ogniem k. m. statki na Dnieprze i m. Rżyszczew, oraz znajdujące się w tym rejonie i przeprawiające oddziały. Ogień naszych k. m. i bomby, wywołały nadzwyczajny popłoch wśród oddziałów i statków...

2. *31.V.20.* ...W odparciu ataku nieprzyjaciela na Tripolje, w znacznej mierze dopomogła V Grupa lotnicza pod dowództwem majora Kossowskiego, który wraz ze swemi eskadrami zbombardował flotyllę nieprzyjacielską, posuwającą się w górę rzeki i uszkodziwszy celnemi bombami trzy statki bolszewickie, całą flotyllę zmusił do cofnięcia się w dół od Rżyszczewa. Wszystkie aparaty nasze otrzymały postrzały od ognia nieprzyjacielskiego, obserwator plutonowy Opaczewski ranny w nogę, rzucał jeszcze bomby, z których jedna wybuchła na przystani i spowodowała nadzwyczajną panikę wśród zgromadzonych tam wojsk...

3. *2.VI.20.* ...Podkreślić należy również z uznaniem działalność V Grupy lotniczej, która przez ostatnie dwa dni współdziałała bardzo wydatnie; atakami swemi na tyłach nieprzyjacielskich częstokroć z bardzo niewielkiej wysokości wzbudzała popłoch wśród nieprzyjaciela, zadając mu znaczne straty...

4. *3.VI.20.* ...Podczas walki został obserwator por. Łaguna raniony w nogę, jednak mimo znacznego upływu krwi zrzucał jeszcze bomby i strzelał dzielnie do ostatniej chwili z karab. masz....

5. *5.VI.20.* ...Pilot, por. Praus, podczas śmiałego bombardowania statku pancernego z wysokości 40 m, został lekko ranny. Z uznaniem podkreśla się brawurę i niestrudzoną działalność 5-ej Grupy lotniczej. Częste wypadki ranienia naszych lotników, postrzały aparatów i zgodne meldunki dowódców, z którymi współdziałała 5-ta Grupa lotnicza — najlepiej o tem świadczą...".

Teraz zapoznamy się z oświetleniem „drugiej strony frontu". Udało się nam zebrać kilka luźnych wyciągów z dziennika 7 dyw. strzelców (bolszewickiej), która — jako jeden z oddziałów, przeprawiała się przez Dniepr, na północ od Kijowa. Istnieją jeszcze ponadto w aktach lotniczych rozszyfrowane depesze bolszewickie o bombardowaniu statków pod Rżyszczewem, których narazie nie udało się nam odnaleźć.

Natomiast tłomaczenie dziennika 7 dyw. sowieckiej (Solikowa) brzmi:

— „...2 czerwca.

O godzinie 13-ej trzy płatowce przeciwnika latały nad prawym brzegiem Dniepru, koło miejsca przeprawy pod Pieczkami, ostrzeliwując ogniem karabinów maszynowych i zrzucając bomby w okolicach mostu, gdzie pracowały oddziały saperskie nad naprawą mostu. Zabito szeregowca i 3 konie..." [1]).

. . . .

---

[1]) Właściwy cel stanowiła 73-a brygada, 25 dywizji sowieckiej, przeprawiająca się bardziej na północ.

— „4 czerwca.

O godzinie 13 samolot nieprzyjaciela zrzucił na przeprawę w Pieczkach 7 bomb. Zabitych 7, rannych 4. Zabito 2 konie...".

. . . .

— „5 czerwca.

Samoloty nieprzyjaciela bombardują przeprawę pod Pieczkami. Obecnie przeprawa osłania się naszemi trzema samolotami..." [2]).

. . . .

Mjr. Romeyko.

WSPOMNIENIA Z 11 ESKADRY LOTNICZEJ

Na wstępie muszę zaznaczyć, iż publikując osobiste wspomnienia o 11 eskadrze pragnę pokazać młodemu pokoleniu lotników jeden z licznych fragmentów narodzin i pracy naszego lotnictwa wojskowego w okresie wojny polsko-bolszewickiej. Zastrzegam się, że szkic ten nie pretenduje do miana pracy historycznej, ani taktycznej. Może, conajwyżej, parę przytoczonych tu dat, nazwisk i faktów dopomoże przyszłym historykom lotnictwa w wyszukaniu odpowiednich rozkazów i dokumentów. Chciałbym jedynie, by jaknajszerszy ogół latającego dziś personelu uzmysłowił sobie, w jakich warunkach pracowali ich poprzednicy, jaki duch panował wówczas i jakie ideały im przyświecały.

Dowództwo wojsk lotniczych wydało w styczniu 1919 r. rozkaz sformowania 11 eskadry. Na stanowisko dowódcy eskadry zostaje wyznaczony początkowo rtm. pil. Piotr Niżewski, a zastępcą jego jest rtm. pil. Antoni Buckiewicz. Już jednak w pierwszych dniach lutego rtm. Niżewski, na skutek choroby, opuszcza swe stanowisko, a rtm. Buckiewicz obejmuje eskadrę. W okresie organizacyjnym personel latający, prócz dowódcy, stanowili: obserwatorzy — por. Tytus Karpiński, ppor. Stefan Sznuk, pilot i ś. p. sierżant Karol Biel. 11-ta eskadra była ostatnią z tworzących się w Warszawie jednostek lotniczych, to też znalazła się w sytuacji nad wyraz trudnej.

Materjał techniczny, pozostałość po Niemcach, był już przerzedzony przez poprzednio formujące się jednostki, które powybierały, co było w nim najlepszego. Centralne Składy Lotnicze, będące same w fazie organizowania się, porządkowały ten materjał jak umiały, nie posiadając podówczas jeszcze odpowiedniej kontroli, ani ewidencji sprzętu. W tych warunkach wyszukanie i skompletowanie narzędzi oraz części zapasowych było nielada wyczynem. Gorzej jeszcze przedstawiała się sprawa *„zdobycia"* dla eskadry samochodów, koni, uzbrojenia i umundurowania. Podkreśliłem *„zdobycia"*, wydaje mi się bowiem, że słowo to nie dość dobitnie ilustruje wszystkie perypetje, związane z definitywnem otrzymaniem czegokolwiek. Pamiętajmy, że działo się to w czasie, kiedy składy intendenckie, warsztaty samochodowe i t. p. same nie zdawały sobie sprawy dokładnie, jakim materjałem dysponują, i ile czego komu wydać należy.

Sztuka „zdobycia" polegała przedewszystkiem na wyszukaniu danego przedmiotu, a następnie na uzyskaniu przydziału. Jedno i drugie wymagało wiele sprytu i przedsiębiorczości. Za pomocą jakiegoś fortelu należało umiejętnie wślizgnąć się do składów, wejść najwcześniej tam, gdzie „wstęp surowo wzbroniony", poszperać na własną rękę, aby się dowiedzieć, gdzie potrzebna rzecz się znajduje. Gdy poszukiwania zostały uwieńczone powodzeniem, pozostawały zabiegi daleko trudniejsze: uzyskanie przydziału danego sprzętu dla własnej eskadry, bowiem o jeden i ten sam przedmiot ubiegało się szereg jednostek różnych broni i każda z nich starała się umotywować nieodzowność przydziału właśnie dla niej. Niejednokrotnie w tych sprawach decydował podówczas sam Minister Wojny. Spotkawszy się z odmową, powracano uporczywie z argumentami coraz bardziej ważkiemi. Nie potrafię dziś opisać, do jakich środ-

---

[2]) Właśnie podczas jednego z bombardowań, mjr. Kossowski miał walkę powietrzną. Samolot bolszewicki znienacka podszedł ztyłu, ranił obserwatora, por. Daszewskiego w szyję, poczem, gdy mjr. Kossowski skierował ku niemu swego Bregueta — zwiał.

ków uciekaliśmy się i jakie trudności musieliśmy pokonać. Był to wyścig natarczywości i dyplomacji. Każdemu z nas przyświecała myśl przewodnia — zdobyć, za wszelką cenę, upragniony przedmiot dla eskadry, by jak najrychlej zgłosić gotowość bojową. Co wieczór, po zdaniu relacji pracy dnia, otrzymywaliśmy wytyczne na dzień następny.

Przypominam, że żadne etaty materjałowe, ani personalne nie istniały, przeto zorganizowanie eskadry zależało wyłącznie od zdolności i przedsiębiorczości dowódcy.

Nie wspomniałem dotąd o personelu pomocniczym: o mechanikach i szeregowcach. Wybór ludzi uskuteczniał osobiście rtm. Buckiewicz w Baonie Uzupełnień. Że wybór ten był trafny, a mechanicy okazali się pierwszorzędnymi fachowcami, dowodem niech będzie, iż po rozformowaniu eskadry większość zajęła na nowych przydziałach stanowiska szefów-mechaników. Nie potrzebował żaden z nich zachęty do pracy, o żadnych „godzinach służbowych" nikt nie myślał i każdy rozumiał dokładnie odpowiedzialność, którą brał na siebie meldując, że „maszyna gotowa do lotu". Do pomocy mieli kilku ochotników akademików, chętnych, zdolnych. Wśród nich był jeden z obecnych asów naszego lotnictwa cywilnego, Tadeusz Karpiński. W końcu lutego rtm. Buckiewicz zgłasza gotowość bojową eskadry. Nie posiadano dotąd tylko... samolotów! Niezbyt wielka ilość pozostawionych przez Niemców maszyn wymagała kapitalnego remontu. Zapotrzebowanie na samoloty wzrasta z każdą chwilą. Eskadry, które na froncie rozpoczęły działalność bojową oraz przeszkolenie pilotów (Warszawa), stają się nienasyconemi konsumentami.

Centralne Warsztaty Lotnicze (obecne Państwowe Zakłady Lotnicze) pod kierownictwem ś. p. por. Słowika, nie mogą, mimo natężonej pracy, zaspokoić żądań jednostek linjowych z powodów czysto technicznych. Każdy samolot, zanim jeszcze opuścił warsztaty, stawał się przedmiotem zażartej walki dowódców eskadr. Oblegano formalnie Dowództwo Wojsk Lotniczych. O przydziale jednak decydowała zazwyczaj nie interwencja osobista, lecz akcja na froncie. Eskadra, która w chwili wypuszczenia samolotów z Warsztatów miała największej pracy, stawała się szczęśliwym wybrańcem. 11 eskadra, która niczego jeszcze nie dokazała, była zapomnianym Kopciuszkiem. Rwano się do akcji i — musiano czekać! Wreszcie Dowództwo Wojsk Lotniczych robi przegląd eskadry i stwierdziwszy jej gotowość, decyduje wysłanie na front, obiecując przysłanie samolotów na miejsce postoju.

W pierwszych dniach kwietnia 1919 r. eskadra wyrusza do Białegostoku i instaluje się w pobliskich Dojlidach.

Przed wyjazdem, personel latający zostaje uzupełniony przez kpt. pil. Wacława Iwaszkiewicza i ppor. obs. Witolda Jussewicza.

Natychmiast po przybyciu do Dojlid, por. obs. Karpiński (oficer techniczny eskadry), przewidując, iż samoloty nadesłane z Warszawy mogą wymagać remontu, organizuje coś w rodzaju parku, wykorzystując do tego celu instalacje fabryki Hasbachów. Przewidywania okazują się najzupełniej słuszne, już pierwszy nadesłany samolot wymagał gruntownych poprawek. Prowizoryczny „parczek" pracuje sprawnie, wykonując tak poważne remonty — jak odlewanie panewek. Lecz właśnie te techniczne zdolności eskadry są dla niej powodem przykrości. Eskadra poprostu „pali się" do wzięcia udziału w akcji bojowej, tymczasem dowódca I Grupy Lotniczej wykorzystuje ją jako swój park, a każdą z odremontowanych i oblatanych maszyn przydziela eskadrom (1-a, 4-a), już zaangażowanym w akcji. Stan taki trwa prawie do końca czerwca, wreszcie na skutek energicznej interwencji rtm. Buckiewicza, eskadra zostaje przydzielona do 1-ej Litewsko-Białoruskiej dywizji generała Mokrzeckiego. Dywizja ta miała wziąć udział w projektowanej akcji, której głównym celem był Mińsk Litewski. Zasadą rtm. Buckiewicza było umieszczanie eskadry możliwie najbliżej sztabu obsługiwanej jednostki — przeto zapada decyzja przesunięcia eskadry do Słonima, ówczesnego m. p. sztabu Litewsko-Białoruskiej Dywizji.

Przewidując, iż przyszłe działania potoczą się szybko, rtm. Buckiewicz instaluje eskadrę na stałe w pociągu, by tym sposobem uzyskać jej jak największą ruchliwość.

Jedno trapi nas zmartwienie — eskadra dysponuje tylko jednym, zdolnym do lotu, sa-

molotem (D. F. W.), oraz kadłubem „Rolanda" bez silnika. Dowództwo Wojsk Lotniczych zapewnia, iż w najbliższym czasie uzupełni braki, wobec czego eskadra wyrusza natychmiast do Słonima, chcąc chociaż tym jednym samolotem rozpocząć swą pracę bojową.

Przelot rtm. Buckiewicza wraz ze mną na lotnisko pod Słonimem (majątek Derewianczyce), odbywa się przy sprzyjającej pogodzie — normalnie. Niestety, w parę godzin po przylocie niebo zaciąga się i rozpoczyna się kilkudniowa ulewa. Samolot wciągamy na polankę i zabezpieczamy, jak można najlepiej, brezentami. W nocy, kolejno, każdy z oficerów sprawdza wartę i stan samolotu. W międzyczasie sztab dywizji przechodzi do Baranowicz, w ślad za sztabem, przy pierwszej pogodzie, zmienić ma swoje m. p. i eskadra.

Przebłysk słońca — zostają wydane rozkazy: lecą rtm. Buckiewicz z por. Karpińskim, eszelon wyrusza po odlocie. Na wybranym w Baranowiczach lotnisku (dawny obóz jeńców, przy dworcu) oczekują mechanicy, którzy mają wskazać kierunek wiatru, rozpalonem ogniskiem. Przy starcie silnik nieco kaprysi, tak, że odlot następuje z opóźnieniem. Przy przylocie do Baranowicz jest już zupełnie szaro. Pech chce, że lotnisko jest od stacji odgrodzone wysokim, zardzewiałym drutem kolczastym, niewidocznym na tle zrudziałej trawy, a podejście jest właśnie od strony stacji. Rtm. Buckiewicz nie dostrzega przeszkody i jedyna chluba eskadry kapotuje, łamiąc skrzydło i podwozie. Rtm. Buckiewicz łamie palec u ręki i ulega ogólnemu potłuczeniu. Por. Karpiński — ogólne obrażenia. Cała eskadra jest w rozpaczy! Co począć? Decyzja rodzi się szybko. Badają silnik — pozornie nie jest uszkodzony. W Białymstoku jest „Roland" bez silnika, pociąg zaś w tym kierunku będzie za parę godzin. Niema chwili do stracenia. Wymontowano silnik, i — jazda do Białegostoku: kpt. Iwaszkiewicz, ja i mechanicy. Do Białegostoku przyjeżdżamy o godzinie 7 rano. Wre praca. Rezultat — tegoż dnia, już prawie po ciemku, lądujemy na „Rolandzie" w Baranowiczach! Rtm. Buckiewicz zgłasza w sztabie przybycie i otrzymuje zadanie. Każdy z nas chciałby mieć zaszczyt wykonania pierwszego lotu bojowego eskadry. Napieramy się wszyscy, jak dzieci. Dyskusję przecina dowódca: „polecą najstarsi oficerowie, kpt. Iwaszkiewicz i por. Karpiński, teraz spać, lot o świcie, by uchwycić niezakończone przesunięcia nieprzyjaciela".

W ten sposób rozpoczęła się praca, do której tyle czasu każdy z nas tęsknił — praca bojowa.

Po paru dniach nadeszły upragnione samoloty.

Pilotów jest trzech, nas, obserwatorów, dwóch. Nie mamy więc powodów do zazdrości. Każdy z nas lata conajmniej dwa razy dziennie.

1-a Litewsko Białoruska Dywizja zainteresowana była w dwóch kierunkach. Dowódca eskadry wydaje zarządzenie, które daje świetne wyniki. Każdy z nas otrzymuje swój kierunek i lata stale na ten sam odcinek frontu. Zapoznajemy się dokładnie z terenem, urządzeniami i rozlokowaniem nieprzyjaciela, a w rezultacie najmniejszą zmianę i przesunięcia możemy natychmiast zaobserwować. Nasze rozpoznania są ścisłe i szybkie, zdobywamy więc wkrótce uznanie w dywizji. Nie będę opisywał poszczególnych wyczynów załóg, aczkolwiek zasługiwałyby na to. Powiem tylko, że za ten okres otrzymali Virtuti Militari: rtm. Buckiewicz, kpt. Iwaszkiewicz i ś. p. sierż. Biel.

Zbyt mało mam miejsca, poza tem zaś niektóre epizody zatarły się w mej pamięci, zresztą jak się zastrzegłem na wstępie, nie piszę historji eskadry.

Tu ograniczę się do opisania dwóch fragmentów, które pamiętam żywo i które może najlepiej scharakteryzują czytelnikowi ducha eskadry.

Samoloty nasze nie miały wyrzutników do bomb, zresztą bomb też nie było. Nie dawało to nam spokoju i nie mogliśmy się pogodzić z myślą ograniczenia naszej pracy tylko do rozpoznania. Szukaliśmy gorączkowo czegoś, coby bomby lotnicze mogło zastąpić. Wreszcie, w Grodnie, w składach amunicyjnych wynaleźliśmy miny 3 kg — kształtem zbliżone do bomb lotniczych. Minę przedłużał długi trzpień (iglica uderzeniowa), co wraz z ciężarem umożliwiało ręczne jej wyrzucanie za burtę. Potrzeba jest matką wynalazków, znajdujemy wyjście. W środku dna kadłuba, w kabinie obserwatora wy-

cinamy spory otwór, zasuwamy żaluzją z dykty. Miny, wewnątrz kadłuba przytwierdzamy skórzanemi pasami. Przy bombardowaniu odsuwaliśmy żaluzję, zwalniali miny z pasów, wkręcali iglicę i w odpowiedniej chwili wyrzucaliśmy — że nie było wtedy przyrządów celowniczych bombardjerskich, nie potrzebuję chyba nadmieniać.

Manipulacje nie były ani zbyt łatwe (ciężar, ostre kanty), ani też bezpieczne. Lataliśmy jednak i bombardowaliśmy wcale skutecznie.

Podczas jednego z takich lotów wydarzył mi się następujący wypadek.

Mina była umocowana na dwóch pasach. Podczas, gdy zwolniłem jeden z nich, przypinający górną minę, silnie rzuciło maszyną, mina wyślizguje się z rąk, drugi pas pęka, mina spadając zrywa drugą i... trzask — nie mam pod sobą podłogi! Kiedy zdążyłem uchwycić się rękami za obrotnik i podciągnąć ciało tak, by nogi choć częściowo mogły się oprzeć na podłużnicy — nie wiem. Mając obie ręce kurczowo zaciśnięte na obrotnicy, nie mogłem zwrócić uwagi pilota, a wylatywać samemu zamiast miny, nie wydało mi się „dogodnem". Jednak kpt. Iwaszkiewicz, spojrzawszy w lusterko, widząc mój bądź co bądź nienormalny wyraz twarzy i dziwne położenie ciała, sądzi, że jestem ranny i natychmiast zawraca ku naszym linjom. Mamy do nich jeszcze 110 km. Przyznaję, że jeszcze po wylądowaniu byłem mocno zdenerwowany. Tegoż dnia zmusiłem się do wykonania wieczorem nowego lotu, by dojść do równowagi i by przekonać samego siebie, że przecież nie zawsze dno w samolocie wylatuje.

Wypadek mój nie zraził nas bynajmniej do dalszego posługiwania się minami, zmusił jedynie do poczynienia ulepszeń w sposobie ich umocowania.

Wypadek drugi miał miejsce w czasie, gdy 1-a Litewsko Białoruska Dywizja z rejonu Baranowicze, rozpoczynała akcję w kierunku na Mińsk. Akcję rozpocząć miał zagon kawalerji na Słuck — od jego położenia uzależniony zostaje moment wyruszenia do natarcia jednostek pieszych. O sytuacji kawalerji meldować ma dywizji i zainteresowanym jednostkom lotnik. Lot ten przypada w udziale por. obs. Tytusowi Karpińskiemu (obecnie zastępca szefa departamentu) wraz ze ś. p. sierż. pil. Karolem Bielem.

Naprężenie w eskadrze zrozumiałe, każdy zdaje sobie sprawę z wagi otrzymanego zadania. Mechanicy raz jeszcze sprawdzają maszynę — wszystko w należytym porządku. Start pomyślny. Utarło się, że w godzinach, kiedy samoloty powinny powracać z zadania, wszyscy są na lotnisku, aczkolwiek nikt się nie przyznaje, że właśnie przybył w celu powitania kolegi. Dnia tego wcześniej, niż zazwyczaj, zaroiło się na lotnisku, każdy ma tremę, dręczy go myśl, czy aby zadanie uwieńczone zostało powodzeniem, chodzi przecież o honor eskadry. Najbliższy czas przyniesie odpowiedź na dręczące nas pytanie — jakże długie wydają nam się minuty, sekundy! W myśli obliczamy jak najoptymistyczniej czas powrotu samolotu. Im bliższy kres, tem twarze oczekujących stają się coraz poważniejsze, nikt jednak nie chce wypowiedzieć swych myśli, jeszcze resztki nadziei kołaczą w sercach. Wreszcie staje się jasnem, że samolot uległ wypadkowi. Twarze zasępiają się, lecz nie czas na dalsze rozmyślania, trzeba działać! Jedziemy do sztabu — telefonicznie rozpytujemy jednostki na froncie, czy nie wiedzą coś o samolocie. Już najbliższe chwile przynoszą rozwiązanie trapiącej nas zagadki. Oto przebieg lotu: kawalerja opóźniła wyruszenie zagonu, por. Karpiński nie zastaje jej w przewidywanym rejonie, dla wyjaśnienia sytuacji zniża się gwałtownie i... dwie kule karabinowe przebijają chłodnicę. Woda wycieka — silnik staje. Lotnikom udaje się dociągnąć do własnych linji, lecz niema odpowiedniego do lądowania terenu, pod niemi gęsty las. Dostrzegają wijący się strumyk, jest to jedyna wąziuteńka wstążeczka, wolna od drzew, jednak nie na tyle, by mógł zmieścić się samolot. Przy lądowaniu samolot zostaje kompletnie rozbity, a załoga ulega ciężkiemu potłuczeniu i poranieniu, na tyle jednak szczęśliwie, że nie ma połamań. Por. Karpiński pamięta, że dywizja oczekuje z niecierpliwością na wiadomość od której uzależnione jest rozpoczęcie natarcia. Lądując, zauważył w lesie stanowisko własnej baterji — dociera doń i telefonicznie zdaje relację z lotu — dopiero wówczas opuszczają go siły. Czyn nie wymagający komentarzy!

Po zajęciu Mińska eskadra powraca do Białegostoku. 1-a Litewsko Białoruska Dywizja, żegnając eskadrę, składa jej podziękowanie w rozkazie dziennym. W tym okresie odchodzi do 4-ej eskadry kpt. pil. Iwaszkiewicz, do eskadry zaś przychodzą: ppor. pil. Wacław Makowski (obecnie dyrektor „Lotu"), sierż. pilot Śledziejowski i podchorąży Niewiadomski. 11-a eskadra przechodzi pod rozkazy „Frontu Mazowieckiego" i otrzymuje zawiadomienie, iż z chwilą oswobodzenia Pomorza przejdzie do Torunia. Do czasu wyjścia z Białegostoku eskadra wykonuje regularnie loty wzdłuż granicy Prus Wschodnich, celem stwierdzenia, czy stamtąd nie zagraża niebezpieczeństwo.

Dnia 23 stycznia 1920 r. eskadra wyrusza transportem kolejowym do Torunia. Białystok daje wyraz swej sympatji dla eskadry, prezydent miasta, Szymański, osobiście żegna ją na dworcu.

W Toruniu eskadra instaluje się na dawnem niemieckiem lotnisku. Dla podkreślenia tężyzny armji polskiej, eskadra wykonuje przy każdych odpowiednich warunkach atmosferycznych loty grupowe — szczególnie ku granicy Prus Wschodnich.

W pierwszych dniach kwietnia 1920 r. rozkazem Naczelnego Dowództwa rtm. pil. Buckiewicz zostaje wyznaczony na dowódcę Poznańskiej Grupy Lotniczej (VII) — później szefem lotnictwa Frontu Północnego, znajdującej się podówczas na froncie północnym w rejonie Mińska Litewskiego. Wraz z rtm. Buckiewiczem, do dowództwa tejże grupy odchodzą: por. obs. Karpiński i por. obs. Sznuk. Personel latający eskadry zostaje przez odejście wspomnianych oficerów zdekompletowany — jakiś czas eskadrą dowodzi por. pil. Makowski — jednak ukazuje się rozkaz Szefa Lotnictwa Nacz. Dow., na skutek którego 11-a eskadra, jako taka, przestaje istnieć — wchodząc jako uzupełnienie do 1-ej eskadry, która poniosła na froncie poważne straty.

Mjr. obs. *Stefan Sznuk.*

Kpt. obs. JUNGRAV JÓZEF

TENDENCJA ROZWOJU SPRZĘTU LOTNICZEGO Z PUNKTU WIDZENIA TAKTYKI WSPÓŁCZESNEJ

Nawiązując do artykułu mojego w numerze 9 — 10 „Przeglądu Lotniczego" o rezultatach prac komisyj rozbrojenia lotniczego, pragnę niniejszem dać szerszy wyraz twierdzeniu. wyrażonemu na końcu wspomnianego artykułu, o rozwoju sprzętu bojowego lotnictwa, nieustającego ani na chwilę w państwach o potężnym przemyśle lotniczym, pomimo haseł rozbrojeniowych.

Idee rozbrojenia lotniczego idą w dwu zasadniczych kierunkach: rozbrojenia ilościowego, względnie rozbrojenia jakościowego. Przygotowania do wojny mocarstw, wyposażonych w potężne lotnictwo wojskowe, idą również w dwu kierunkach. Kierunek stary, datujący się z czasów wojny światowej, w czasach powojennych znacznie rozszerzony, polega na specjalizacji sprzętu bojowego według przewidywanych zadań bojowych. Kierunek ten wykazuje tendencję dostosowania ilości typów samolotów do ilości zasadniczych zadań bojowych, czyli od ilości tych zadań uzależnia ilość odrębnych rodzajów lotnictwa.

Drugi kierunek, nowy, idzie po linji zmniejszenia do minimum ilości typów samolotów bojowych, czyli do stworzenia typów samolotów uniwersalnych, przystosowanych i zdatnych do wykonywania kilku rozmaitych zadań bojowych. Z obowiązku informacyjnego, muszę wspomnieć o pewnej tendencji, która nie stanowi wprawdzie odrębnego kierunku, jak każdy

z dwu wymienionych powyżej, w istocie swej jednak od nich odbiega idąc jednocześnie na kompromis z jednym i z drugim. Ta tendencja kompromisowa pozostaje przy starym podziale lotnictwa na kilka rodzajów, wychodzi jednak z założenia, że o użyciu tego lub innego, obojętnie jakiego typu samolotu do wykonania określonego zadania bojowego, decyduje potrzeba chwili. To znaczy np., że samolot myśliwski, jednomiejscowy, ma wyraźnie za zadanie walkę powietrzną, ale w razie potrzeby, równie dobrze winien być zdatny do bombardowania dziennego, rozpoznania wzrokowego i fotograficznego, wstrzeliwania artylerji i t. d.

Poddajmy krytyce dobre i złe strony wymienionych koncepcyj. Kierunek stary, który możemy nazwać kierunkiem specjalizacji, bardzo ułatwia szkolenie, gdyż wprowadza ścisłą specjalizację personelu. Tem samem daje możność osiągnięcia wysokiego poziomu wyszkolenia bojowego i gwarancję doskonałego wykonywania zadań bojowych. Z drugiej strony większa ilość rodzajów lotnictwa, jednostronnie wyszkolonych, komplikuje dowodzenie w polu, uzupełnienie personelu, utrudnia zaopatrzenie w sprzęt i materjał lotniczy oraz fabrykację. Kierunek ten może być charakterystyczny dla państw, mających bardzo liczne lotnictwo, silnie rozbudowane szkolnictwo lotnicze, wielkie kadry instruktorskie i personelu wyszkolonego, bardzo rozwinięty przemysł lotniczy.

Kierunek nowy, który dla orjentacji nazwijmy uniwersalnym, usuwa wady pierwszego. Jest wygodny w państwie nie mogącem utrzymać licznego lotnictwa i nie mającem bardzo rozwiniętego przemysłu lotniczego. Natomiast ujemną jego stroną jest skomplikowanie wyszkolenia personelu, który musi być uniwersalny, i zmniejszenie dokładności wykonania poszczególnych zadań. Wielka ilość specjalności wyklucza 100-procentowe opanowanie ich przez personel lotniczy; jedni zawsze celować będą w jednych, drudzy w innych dziedzinach i to tembardziej, że wiele sprawności lotniczych zależy nie od nabytych, lecz od wrodzonych zdolności. Celne oko, pewność odruchów mięśniowych, trafna ocena odległości, szybkość reakcji, wysoce rozwinięty zmysł taktyczny, szybkość i trafność oceny położenia, żelazna wola i szereg innych zalet — to są zdolności, które posiadane, mogą być dalej rozwijane, nieposiadane, nie dadzą się prędko stworzyć. W każdym razie trudno znaleźć człowieka, któryby wszystkie te zalety w sobie jednoczył — znajdujemy zazwyczaj takich, którzy odznaczają się jedną lub kilkoma, rozwiniętemi kosztem innych. Analogiczny sąd możnaby wydać o uniwersalnym samolocie; w końcu mogłoby się okazać, że pewne zadania bojowe można będzie na nim przeprowadzić w zupełności, pewne zaś — częściowo. Wygłaszając takie zdanie, wyrażam przypuszczenie, żadnym nie poparte dowodem, ponieważ w dziedzinie uniwersalnych samolotów doświadczenia są jeszcze znikome.

Tendencja, którą przezwałem kompromisową, odznacza się przedewszystkiem skrajnym utylitaryzmem i dorywczością. Nie liczy się ona zupełnie z indywidualnością personelu, oraz bierze pod uwagę tylko możliwości, a nie efekt. Nie przeczę, że jednomiejscowy samolot myśliwski można wysłać na rozpoznanie wzrokowe lub fotograficzne, ale jaki będzie efekt końcowy tej imprezy dla pilota, który wykonując zadanie, nie dozoruje nieba? Nie przeczę, że szyk, złożony z jednomiejscowców myśliwskich może wykonać bombardowanie, ale jaki będzie efekt, gdy szyk taki zostanie napadnięty przez myśliwców nieprzyjacielskich? Zaskoczenie go nie przedstawia trudności, tak samo, jak zwalczenie, ze względu na gorszą, wskutek obciążenia zwrotność i mniejszą szybkość. Nie można myśleć wyłącznie kategorjami sprzętu; wojnę wygrywa się również mózgiem. Robiąc do pewnego stopnia regułę z dotychczas przyjętej skrajnej ewentualności użycia lotnictwa myśliwskiego do wymienionych zadań, popełnia się błąd, nawet jeżeli przyjmuje się w założeniu, że samoloty wielomiejscowe obserwacyjne posiadają dzisiaj taki poziom samoobrony, że ubezpieczenie myśliwskie nie jest im potrzebne. Koncepcja taka zabija lotnictwo myśliwskie, które zawsze będzie potrzebne do oczyszczenia powietrza i zapewnienia lokalnej przewagi, do których to zadań samoloty obserwacyjne wielomiejscowe, rzecz jasna, nie nadają się. Tendencja kompromisowa jest nierealna gdyż licząc się wyłącznie z możliwościami przystosowania istniejącego sprzętu do rozmaitych zadań, nie

zastanawia się zupełnie nad korzyścią taktyczną tego przystosowania. Nie sama możność zrobienia czegoś decyduje w życiu, ale cel, który ma być osiągnięty; kompromisowe, połowiczne osiągnięcie celu nie przynosi zwycięstwa.

Ograniczając na powyższem krytykę ogólną współczesnych kierunków rozwoju sprzętu lotniczego, przejdę do szczegółowej analizy wytycznych kierunku, który nazwałem uniwersalnym. Kolebką tego kierunku, jest zagraniczny przemysł niemiecki; analogiczne próby są również czynione od pewnego czasu we Francji, Anglji i w Stanach Zjednoczonych A. P. Zastanówmy się nad koncepcją tego kierunku. Wychodzi się z założenia, że typowy 2-miejscowy samolot obserwacyjny ostatnich czasów nie nadaje się do dalekiego rozpoznania, gdyż posiada za małą szybkość i za mały promień działania; obronność pojedyńczego samolotu jest nikła, szyku — też niewielka. Współczesnemu samolotowi dalekiego rozpoznania należy postawić następujące wymagania:

— wielki promień działania około 1500 km i wielka szybkość wznoszenia się (pułap około 7500 m),

— zdolność latania w każdej porze doby i przy każdej pogodzie.

— wielka siła ognia umożliwiająca pracę bez ubezpieczenia przez lotnictwo myśliwskie,

— załoga złożona conajmniej z 3 ludzi, celem zapewnienia ciągłości obserwacji i przekazywania,

— możność uczestniczenia w zwalczaniu celów na ziemi ogniem k. m. i bomb,

— szybkość przeciętna około 250 km,

— tonnaż bomb 500 kg.

Częściowo zrealizowanym według powyższych wymagań typem samolotu jest we Francji Bleriot 127 i Amiot. Samoloty tego typu mogą być również z powodzeniem używane do rozpoznania bliskiego i do zwalczania celów na ziemi ogniem k. m. i bomb. Natomiast nie nadają się one do współpracy z wojskami, gdyż szybkość ich utrudnia obserwowanie najdrobniejszych szczegółów zwłaszcza analizę dobrze zamaskowanego pola walki oraz obserwację ognia artylerji. Do zadań współpracy z piechotą, kawalerją i artylerją istnieją w lotnictwie prawie wszystkich armji specjalne typy samolotów dywizyjnych, odpowiednio przystosowanych do pracy nad linjami i szczegółowej obserwacji terenu przedpola.

W dziedzinie lotnictwa myśliwskiego skrystalizowanej koncepcji jeszcze niema. W zagadnienie samolotu myśliwskiego klinem wciska się pojęcie zupełnie nowe samolotu bojowego wielomiejscowego, czegoś w rodzaju latającego czołgu, służącego do rozbijania samolotów nieprzyjacielskich w powietrzu, wyposażonego w cały arsenał k. m. i działek małokalibrowych. Wśród taktyków lotnictwa państw zachodnich toczą się w związku z tem zaciekłe spory w kwestjach zasadniczych. Ze sporów tych wyłaniają się następujące koncepcje.

a) Tylko jednomiejscowe samoloty myśliwskie dzięki swej szybkości i zwrotności są w możności wywalczyć panowanie w powietrzu, niszczyć nieprzyjaciela powietrznego i zapewnić swobodę działania innym rodzajom lotnictwa (koncepcja konserwatywna).

b) Samoloty myśliwskie jednomiejscowe mają niewątpliwe walory, które wykazała wojna światowa. Wojna ta dowiodła jednak niezbicie, że samolot jednomiejscowy jest bezbronny od tyłu i ma małą zdolność zaczepną na małej wysokości, gdyż całą siłę jego ataku stanowi wysokość. Zatem należy wprowadzić samoloty myśliwskie dwumiejscowe, nieustępujące jednomiejscowym ani w zwrotności, ani w szybkości, (koncepcja nowa).

c) Wojna światowa dowiodła, że samolot myśliwski jest niezawodnem narzędziem ataku, jednak tylko w ręku niewielkiej ilości wybrańców, t. zn. asów; pozostali piloci myśliwscy są tylko statystami w tej wielkiej grze. Statyści winni uzupełnić grę asów, być dla nich ucieczką, ostateczną deską ratunku w ciężkich chwilach. Aby statystom ułatwić spełnienie tego zadania, należy ich wyposażyć w dwumiejscowe samoloty. Zatem lotnictwo myśliwskie winno obejmować jednostki bojowe złożone z samolotów jedno i dwumiejscowych. Walkę powietrzną należy prowadzić w szykach złożonych z obu typów (koncepcja pośrednia).

d) Zarówno jedno jak i dwumiejscowy samolot myśliwski mają zamałą siłę ognia i z trudem dadzą sobie radę z rozbijaniem szyku, złożonego ze współczesnych, wielomiejscowych sa-

molotów bombardujących. Do walki w takim wypadku, który będzie pospolitym wobec wielkich zbrojeń w tym kierunku, należy używać zgrupowania, złożonego z wielomiejscowych samolotów bojowych i samolotów myśliwskich, przyczem samoloty bojowe odgrywać mają rolę taranu, którego uderzenie ma rozbić uszykowanie nieprzyjaciela, dzieła zaś zupełnego zniszczenia dopełnia samolot myśliwski walką indywidualną (koncepcja przełomowa).

Na temat powyższych poglądów wiele już pisano na łamach prasy zagranicznej i „Przeglądu Lotniczego" — co więcej, zagranicą większość ich już zrealizowano w postaci rozmaitych prototypów samolotów. Naogół przeważa mniemanie, że samolot myśliwski jednomiejscowy ma mały promień działania, wskutek czego nie odpowiada dzisiejszym wymaganiom ubezpieczenia innych rodzajów lotnictwa. Uzbrojenie posiada wyłącznie zaczepne, przyczem pilot walczy zupełnie odosobniony, t. zn. brak mu moralnego poparcia, które daje bliskość bezpośrednia towarzysza, a które zbędne jest tylko dla wyjątków. Zwrotność jednomiejscowych samolotów w porównaniu do czasów wojny światowej znacznie się zmniejszyła, wskutek stosowania silników o kolosalnej mocy i ciężarze. Zwolennicy dwumiejscowego samolotu myśliwskiego wysuwają jako wysoką jego zaletę i wyższość — możność obrony od tyłu, tem samem prowadzenia manewru opóźniającego i oderwania się oraz możność ubezpieczania innych rodzajów lotnictwa daleko po stronie nieprzyjaciela. Najwięcej zwolenników ma koncepcja pośrednia, która niewątpliwie wykazuje najwięcej walorów taktycznych i daje najlepsze warunki wykonania wszystkich działań zaczepnych i obronnych lotnictwa myśliwskiego.

W odniesieniu do samolotów bombardujących nocnych, wysiłki idą w kierunku maksymalnego zwiększenia tonnażu bomb bez uszczerbku na szybkości i promieniu działania. Są one budowane tak, że w razie zacięcia się jednego silnika, samolot może kontynuować lot, mając wprawdzie mniejszą szybkość. Naogół przeważa tendencja budowy wielosilnikowych samolotów bombardujących nocnych, wielomiejscowych, wyposażonych w silne uzbrojenie obronne, w instalacje radjo i radjogonjometryczne, zdolnych do unoszenia ładunku 1500 — 2000 kg bomb.

Kpt. pil. obs. MIŁKOWSKI EUGENJUSZ

NOWE MOŻLIWOŚCI UŻYCIA FOTOGRAFJI LOTNICZEJ W WOJNIE RUCHOWEJ

Doświadczenia wielkiej wojny dowiodły użyteczności fotografji lotniczej w sposób, nie ulegający żadnej wątpliwości; jednakże przy omawianiu warunków przyszłej wojny, użyteczność ta jest niejednokrotnie stawiana pod znakiem zapytania. Podczas, gdy zwolennicy stosowania fotografji lotniczej tworzą aparaty o coraz większej wydajności i wskazują na nowe dziedziny zastosowania fotografji, przeciwnicy kwestjonują, a nieraz w zupełności wykluczają możność jej zastosowania, opierając się na warunkach pracy, jakie wysunie spodziewana wojna ruchowa.

Rozstrzygnięcie tego zagadnienia jednem zdaniem jest niemożliwe, gdyż prawda zdaje się być pośrodku; niewątpliwie, nowe warunki walki wykluczą szablonowe i szematyczne posiłkowanie się fotografją, ze względu na brak czasu i ciężkich urządzeń laboratoryjnych; jednakże zastosowanie nowych zdobyczy techniki i przystosowanie się do nowych warunków może spowodować jeszcze szersze zastosowanie fotografji przy wywiadzie lotniczym — jeżeli nie ilościowo, to jakościowo.

Wnioski co do użyteczności fotografji lotniczej wyciągniemy przez rozpatrzenie następu-

jących zagadnień: 1) w jakich warunkach fotografja lotnicza będzie stosowana, 2) jakie zmiany techniczne i organizacyjne należy przeprowadzić w celu dostosowania pracy fotograficznej do nowych warunków.

ZASTOSOWANIE FOTOGRAFJI LOTNICZEJ.

Przystępując do omawiania warunków pracy fotograficznej w wojnie ruchowej, pozwolę sobie wystąpić przeciw przesadzonym nieraz pojęciom o tej „ruchowości". Przedewszystkiem, nie umówiliśmy się w tej sprawie z przeciwnikiem i o ile na poszczególnych odcinkach frontu nieprzyjaciel będzie prowadzić walkę obronną, spotkamy się na nich z umocnieniami, które zmuszą nas do stosowania podobnych zasad walki, jakie miały miejsce w czasie Wielkiej Wojny. Tylko dokładne rozpoznanie środków obronnych odcinka i planu obrony przeciwnika umożliwi ekonomiczne wykorzystanie sił, przeznaczonych do forsowania umocnionego odcinka.

Najlepszym środkiem takiego rozpoznania pozostaje w dalszym ciągu fotografja lotnicza: na zdjęciach szeregowych i zespołowych badać się będzie ogólne ugrupowanie i poszukiwać systemu obrony, na zdjęciach pojedyńczych, względnie stereoskopowych — odczytywać poszczególne elementy obrony. Z góry można przewidzieć specjalnie wielki rozwój fotografji stereoskopowej, ze względu na spodziewane szerokie zastosowanie maskowania.

Objekty umocnione będą się nieraz znajdować i na odcinkach walk ruchowych; będą niemi punkty wzbraniające przejścia wojsk, lub panujące nad okolicą, a więc: przyczółki mostowe, ciaśniny i t. p. Powinny one być dostrzeżone i zbadane przy pomocy fotografji wcześniej, niż znajdą się w strefie walki.

Również przy rozpoznaniu tyłów nieprzyjaciela, a szczególnie przy rozpoznaniu dalekiem, wartość fotografji lotniczej nie zmaleje, a powiększy się. Opóźnienie, wywołane przez konieczność opracowania fotografji, nie odgrywa tu roli wobec tego, iż objekty tyłowe nawet w czasie wojny ruchowej będą ulegać tylko względnie powolnym przesunięciom, tak, że informacje dostarczone przez odczytywanie fotografji, nie będą spóźnione. Natomiast tylko przy pomocy fotografji będziemy mogli uzyskać metodyczność badań, umożliwiającą przeniknięcie zamiarów przeciwnika. Meldunek na podstawie obserwacji wzrokowej może dobrze oddać stan rzeczy np. na zaobserwowanej stacji regulującej, składach i t. p., jednakże większe znaczenie będzie miało dostrzeżenie zmian, jakie zaszły na obserwowanych objektach. Obserwacje takie możliwe będą tylko przez porównanie fotografji, gdyż ciągłość obserwacji przez wysyłanie zawsze tych samych załóg na obserwację danego terenu będzie w czasie wojny ruchowej nie do osiągnięcia.

Poza tem należy zwrócić uwagę, iż trudności wykonania dalekiego wywiadu stale rosną. O ile w czasie wielkiej wojny wysokość 4000 metrów zapewniała już lotnikowi względne bezpieczeństwo, to obecnie jest to strefa pełnej skuteczności artylerji przeciwlotniczej. Przewaga szybkości i wzbijalności samolotu myśliwskiego nad linjowym również znacznie wzrasta. Pozostaje więc albo uciekanie na wyższą wysokość, albo loty koszące. W obu wypadkach obserwacja wzrokowa odda małe korzyści — z dużych wysokości z powodu zbyt drobnej skali zdjęcia — przy lotach koszących — z powodu zbyt szybkiego przesuwania się terenu i zbytniego zaabsorbowania obserwatora nawigacją i ewentualnemi k. m. Tymczasem przy wywiadzie fotograficznym nie będziemy ograniczeni ani wysokością, gdyż technika jest w stanie dostarczyć aparat o dowolnej długości ogniskowej, ani też brakiem czasu, gdyż zdjęcie wykonane w kilka sekund pozwoli na późniejsze szczegółowe i spokojne zbadanie obserwowanego terenu. Jeżeli dodamy do tego nowe zdobycze fotografji, umożliwiające fotografowanie w nocy lub przez warstwę mgły, zobaczymy, iż w zastosowaniu do rozpoznania dalekiego użyteczność fotografji lotniczej nie zmalała, ale wzrosła.

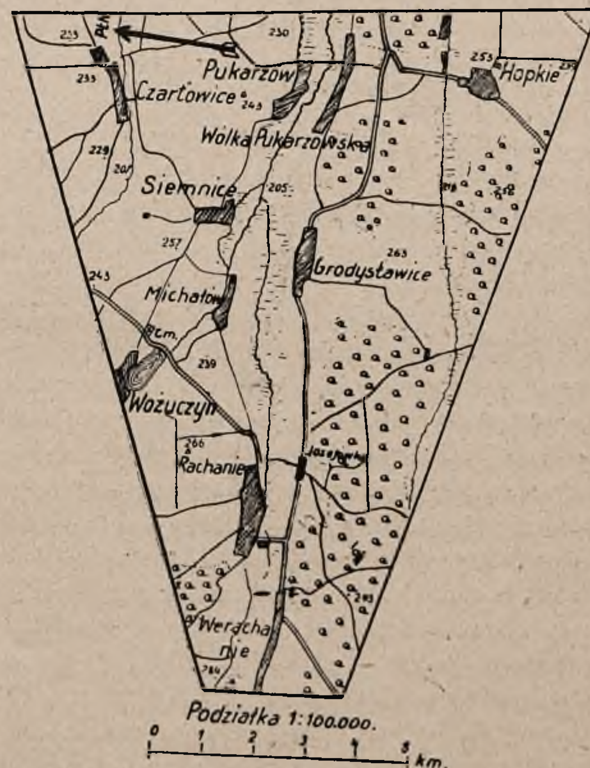
Wniosek: w zastosowaniu do rozpoznania dalekiego lub na odcinkach umocnionych, fotografja lotnicza będzie posiadać nie mniejsze znaczenie, niż w czasie wielkiej wojny. Również bez zmiany pozostaną w tych warunkach metody pracy fotograficznej.

Pozostaje jeszcze do rozpatrzenia użytecz-

ność fotografji lotniczej w walkach ruchowych. Już przy opracowywaniu planu manewru lub walki fotografje lotnicze mogłyby stać się cenną pomocą. Decyzje co do bitwy opracowuje się zazwyczaj na mapie i to przeważnie w podziałce 1:100000. Mapy te są niekiedy niezgodne z terenem, a prawie zawsze brak im szczegółów i punktów orjentacyjnych, umożliwiających niższym dowódcom orjentowanie się w terenie, na czem cierpi zgodność akcji; pomyłki co do poszczególnych objektów, kierunków natarcia, dróg i t. p. stale trafiają się w walkach ruchowych. To samo dotyczy współpracy z artylerją, która często utyka z powodu trudności określenia punktu, który należy zwalczać ogniem artylerji. Widzimy więc, że mapy nie są wystarczającym środkiem do szczegółowego zapoznania się z terenem, należy więc uciec się do innych środków. Środkami takiemi będą przedewszystkiem obserwacja wzrokowa terenu i fotografja. Zapoznanie się z terenem na podstawie fotografji jest tem skuteczniejsze, iż uzyskuje się nietylko aktualność sytuacji, ale dużą podziałkę i wielką ilość szczegółów terenowych, łatwych do zidentyfikowania, gdyż przedstawionych nie w formie znaków konwencjonalnych, ale w swym wyglądzie naturalnym.

Rozchodzi się jedynie o taką metodę pracy fotograficznej, której zastosowanie byłoby możliwe w warunkach wojny ruchowej. Wprawdzie tereny spodziewanej walki mogą być przewidziane i sfotografowane wcześniej, niż będzie miało miejsce zetknięcie się sił głównych obu stron; jednak rzadko kiedy będzie możliwe wyprostowanie tych zdjęć, sklejenie fotoplanu i t. d., ze względu na konieczność pomocy Służby Geograficznej. Należy więc wykorzystywać fotografję w ten sposób, by przy minimum wysiłków i straty czasu osiągnąć jak najobfitsze rezultaty.

Przedewszystkiem brak czasu zmusi do zrezygnowania z fotoplanów, a do posiłkowania się fotoszkicami lub zdjęciami pojedyńczemi. Użycie fotoszkiców ograniczy się tylko do wypadków rzeczywiście niezbędnej potrzeby; powinny one być stosowane tylko w celu zapoznania się z całością odcinka, by na podstawie rozkładu sił, umocnień, dróg i t. p. rozpoznać plan walki, przeciwnika (przeważnie na odcinkach umocnionych). Natomiast nigdy nie należy używać fotoszkicu zamiast mapy, najwyżej w połączeniu z nią; takie szeregi lub zespoły, klejone z fotografji niesprawdzonych i nieskorygowanych, nie mogą dać wystarczającej dokładności i nieraz są niesłusznie powodem do powstawania wątpliwości w wartość fotografji lotniczej[1].



Szkic, pokazujący obszar terenu, objęty przez fot. Nr. 2.



Zdjęcie nachylone, wykonane z wys. 4300 m. przy pomocy promieni infraczerwonych.

[1]) Tem niemniej jednak przy klejeniu fotoszkiców, należy dążyć do osiągnięcia jaknajwiększej możliwej do-

W większości wypadków zdjęcia pojedyńcze okażą się zupełnie wystarczające dla celów walk ruchowych. Na płycie 18 × 24 przy podziałce 1:20000, otrzymamy teren 3,6 × 4,8 km, a więc odpowiadający pasowi działania dywizji [2]. W razie potrzeby można wykonać dwa zdjęcia szeregowe, połączone ze sobą w sposób prymitywny; da to teren 4,8 × 4,8 km. Również na zdjęciu nachylonem i wykonanem aparatem ręcznym, można otrzymać pas terenu 2 — 6 km szerokości, a głębokości 2 — 15 km.

Wykonana w jeden z tych sposobów fotografja pola walki, uzupełniona przez napisy, objaśnienia, osie posuwania się oddziałów i t. p., wykonane bezpośrednio na fotografji, może być wykonana w ilości od kilkudziesięciu do kilkuset odbitek w czasie od 1 — 5 godzin, może więc być na czas rozdzielona pomiędzy atakujące oddziały.

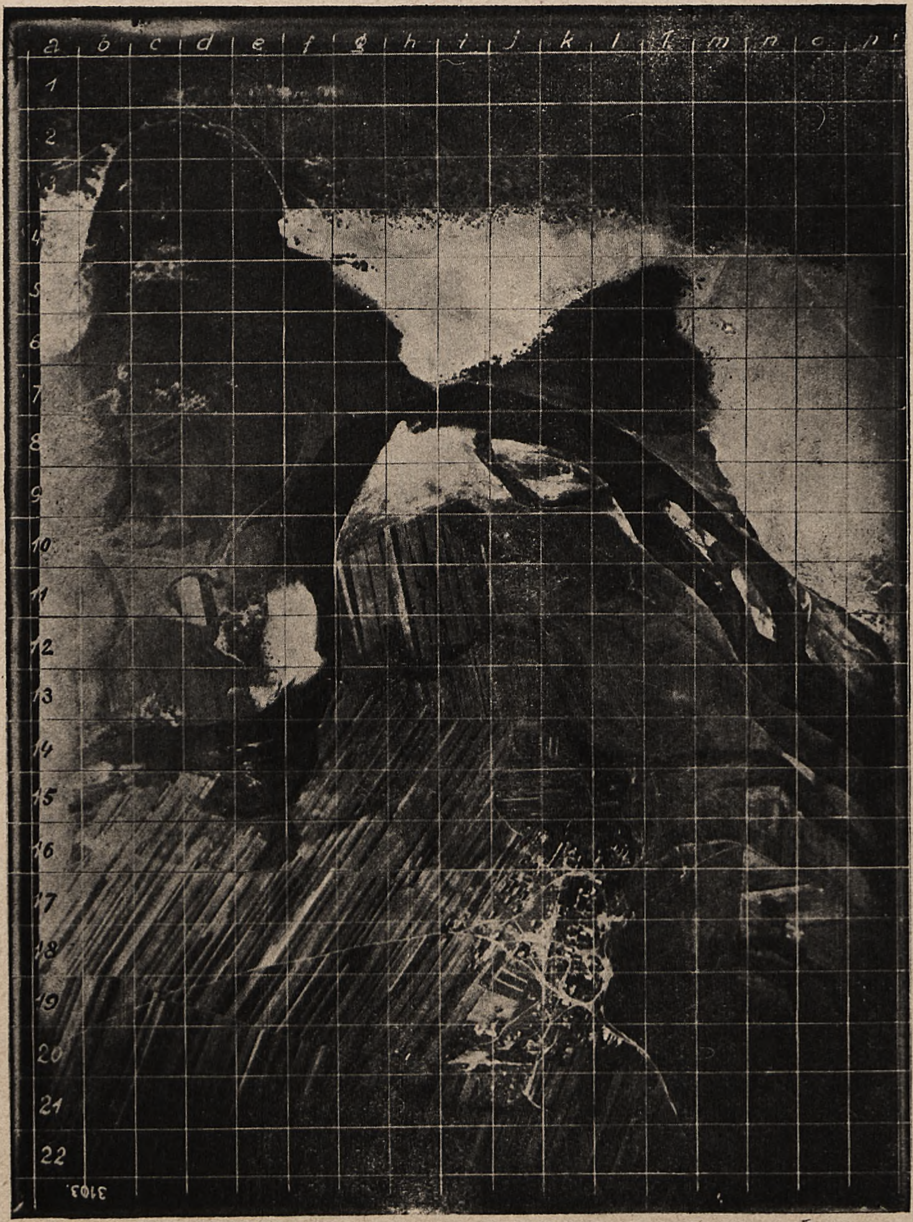
Widzimy więc, że fotografja lotnicza może stanowić nawet w walkach ruchowych pierwszorzędny materjał do zorjentowania się w terenie i umożliwienie w ten sposób planowego prowadzenia walki; rozchodzi się tylko, jak tym środkiem się posługiwać. W czasie wojny światowej pracę ułatwiała Służba Geograficzna, wciągając szczegóły, dostrzeżone na fotografjach, na stale uzupełniane plany i mapy, lub też przerabiając fotografje na fotomapy; w czasie walk ruchowych będzie to możliwe jedynie w wyjątkowych wypadkach. Pozostaną więc jedynie dwa sposoby: uzupełnianie mapy przy pomocy fotografji, a więc posiłkowanie się niemi równocześnie, lub przenoszenie poszczególnych punktów z fotografji na mapę przy pomocy prymitywnych sposobów geograficznych, albo też orjentowanie się w terenie wyłącznie przy pomocy fotografji. Sposób pierwszy uważam za kłopotliwy, a nawet niebezpieczny, gdyż uzgadnianie fotografji z mapą przez niższych dowódców może być źródłem częstych pomyłek, czego nie należy się obawiać przy orjentowaniu się przy pomocy fotografji zorjentowanych i objaśnionych zgóry przez specjalistów. Sposób posiłkowania się taką fotografją wyobrażam sobie następująco: sekcja aerofoto otrzymuje rozkaz wykonania odpowiedniej ilości odbitek fotografji terenu walki, zaopatrzonych w odpowiednie objaśnienia. Po wykonaniu napisów i objaśnień na płycie, personel kopjuje odbitki, podkładając pomiędzy płytę, a papier siatkę na cienkim celofanie, tak, iż w rezultacie otrzymamy fotografję, podzieloną na kwadraciki, których rzędy i szeregi będą oznaczone liczbami i szeregami, a więc wszyscy uczestnicy walki otrzymają fotografje identycznie pokratkowane. Jeżeli teraz w czasie akcji zajdzie konieczność określenia jakiego punktu (żądanie wsparcia artylerji, meldunek o obsadzeniu i t. p.), łatwo będzie znaleźć dany punkt na fotografji i podać jego położenie przez wskazanie litery i cyfry kwadratu; wskazanie takie będzie jasne dla wszystkich posiadaczy fotografji. Wprawdzie wskazanie takie nie określa równocześnie współrzędnych geograficznych danego punktu, ale obserwator lotniczy lub artyleryjski nie potrzebuje koniecznie tych informacyj dla korektury ognia; a gdyby jednak zaszła konieczność określenia wskazanego punktu na mapie, to łatwiej uskutecznią to odbiorcy wiadomości nie znajdujący się bezpośrednio w pierwszej linji walki.

Siatki takie możnaby stosować nie tylko do fotografji pionowych, lecz również i do nachylonych, które są wygodniejsze z dwóch przyczyn: obejmują większą przestrzeń terenu i są łatwiejsze do zorjentowania dla laików, dając obraz terenu w postaci zbliżonej do tej, w jakiej przywykło go oglądać oko obserwatora naziemnego; należy jedynie starać się zapobiec pomyłkom, jakie mogłaby wywołać nierównomierność po-

---

kładności. Osiągnie się to przez zerwanie z klejeniem „na oko" dla zewnętrznego efektu, co najłatwiej osiągnąć przez fałszywe łączenie linij terenowych i zasłanianie objektów niezgodnych; jeden błąd lub świadome fałszerstwo, wykonane przy łączeniu dwu fotografij, może przy klejeniu następnych wystąpić bardzo dotkliwie. Najlepiej starać się umiejscawiać błędy w sposób następujący: zidentyfikować na mapie i na fotografjach kilka wybitnych punktów (skrzyżowanie dróg, most, załamanie drogi i t. p.). Odległość między punktami zmierzyć i przenieść w odpowiedniej skali na arkusz, na którym jest naklejony zespół. Zidentyfikowane punkty na fotografjach przez przekłócie połączyć z odpowiedniemi punktami na arkuszu. Teraz dopiero kleić fotografje, wypełniając przestrzeń pomiędzy sprawdzonemi punktami. W ten sposób błędy poszczególnych fotografji pozostaną rozbite i nigdy nie osiągną dużych wartości.

[2]) Przy natarciu na umocnioną pozycję (dopisek redakcji).



Pionowe zdjęcie lotnicze pokratkowane.

działki na powierzchni fotografji. Należałoby więc przygotować siatki, dostosowane do zdjęć ukośnych; ze względu na trudności przy pracy, związane z użyciem wielkiej ilości siatek, wykonywać zdjęcia nachylone tylko pod kątami, zbliżonemi do 45° i 30°. (Podwieszenia nasze umożliwiają wykonywanie zdjęć pod kątem 45°; należałoby je uzupełnić zaczepami, umożliwiającemi wykonanie zdjęć pod kątem 30°. Na aparatach ręcznych dorobić poziomnicę, mogącą się ustawiać pod żądanemi kątami. Dokładność naturalnie będzie tylko przybliżona, ale do danego celu wystarczająca).

Pozostaje jeszcze omówienie użycia fotografji na polu walki. Pośpiech w wykonaniu zdjęcia musiałby być tutaj posunięty do maximum; wyobrażam to sobie w ten sposób, iż zastosuje się metody które pozwalają na otrzymanie rezultatu w czasie 8 — 12 minut od momentu wykonania zdjęcia. Rozchodzi się tylko o ce-

lowość stosowania fotografji w tym wypadku; lotnik towarzyszący, ma zbyt wiele zajęcia, by obarczać go dodatkowym wysiłkiem, bez wyraźnej ku temu konieczności. Otóż niewątpliwie i na polu walki mogą się znaleźć objekty, których sfotografowanie byłoby celowe (zgrupowania broni maszynowej, baterje, przeszkody) jednakże obserwator zadowolni się zazwyczaj obserwacją wzrokową i przekazaniem wiadomości przez radjo. Stosowanie fotografji opłaciłoby się tylko przy zastosowaniu aparatu małego i b. lekkiego (waga 3 — 5 kg., podobne do aparatów niem 9 × 12 z r. 1914) którego użycie nie stanowiłoby żadnego wysiłku dla obserwatora [1]).

Należałoby się jeszcze zastanowić, czy przy lotach koszących, aparat fotolotniczy nie okazałby się b. użyteczny. Przy niskich wysokościach, objekty przesuwają się przed okiem obserwatora tak szybko, że dokładna obserwacja przelatywanych objektów będzie nieraz niemożliwa; przy użyciu niewielkiego aparatu fotograficznego i przy wywoływaniu pośpiesznem rezultaty wywiadu staną się obfitsze i dokładniejsze.

Niemożliwe jest wyliczenie wszelkich możliwości, w których fotografja lotnicza przy wojnie ruchowej może być stosowana; poprzestanę więc tylko na przytoczeniu charakterystycznych przykładów:

Współdziałanie z kawalerją przy wykonywaniu zagonów. Fotografja lotnicza pozwoli na dokładne zapoznanie się z objektem, który ma stać się celem zagonu, oraz z drogą do niego, a mianowicie: na zdjęciach (przeważnie pionowych), można będzie dokładnie przestudjować objekt, jego obronność, drogi podejścia i t. p.

Gdy celem zagonu jest jedynie zniszczenie danego objektu, łatwo wtedy określić co ma być zniszczone i w jaki sposób. Zdjęcia nachylone, wykonane od strony projektowanego ataku, pozwolą na wydanie drobiazgowych rozkazów, dotyczących posuwania się poszczególnych oddziałów; zdjęcia takie, zrozumiałe nawet dla inteligentnych szeregowych, będą służyć za przewodników w czasie akcji.

Drogę, którą ma się posuwać zagon, najkorzystniej wystudjować przy pomocy fotografji, tembardziej, iż drogi zagonów prowadzą przeważnie po bezdrożach i drogach bocznych, gdzie, korzystając tylko z usług mapy, można się narazić na przykre niespodzianki. Tymczasem fotografja wykaże wszelkie przeszkody terenowe, możliwość ich wyminięcia, pokrycie terenu, a nawet możliwość kwaterunku i furażowania (wsie, stogi siana). Jeden lot samolotu fotograficznego może w b. dużym stopniu przyczynić się do powodzenia zagonu (z ładownikiem D. 1, otrzymamy pas terenu dług. 240 klm., szer. 4,8 klm., czas trwania lotu 1½ godz.) [1]).

Inny wypadek: szybkość posuwania się wojska zależy w dużym stopniu od stanu dróg, a więc od szybkości, z jaką saperzy będą naprawiać poszczególne zniszczenia, względnie przygotowywać drogi lub przeprawy. Praca saperów zostanie znacznie przyśpieszona, o ile zawczasu zostaną przewidziane prace, jakie należy wykonać. Pomoc tę powinno dać lotnictwo, fotografując w rejonie posuwania się wszelkie zniszczenia, dokonane przez nieprzyjaciela (uszkodzenie mostów, stacji kolejowych, szos), względnie punkty, w których projektuje się przeprawę i t. p. Określenie ilości potrzebnych środków, pozwoli na wcześniejsze podciągnięcie oddziałów saperskich i materjału; pozatem fotografje poinformują o możliwości znalezienia na miejscu potrzebnych materjałów.

Widzimy więc, iż użycie fotografji lotniczej będzie w czasie wojny ruchowej b. częste; zajdą jedynie różnice w sposobach jej użycia: zastosowania fotografji będą b. różnorodne i na pierwsze miejsce będzie wysunięta konieczność jaknajwiększej szybkości w pracy.

SPOSOBY SKRÓCENIA CZASU PRAC FOTOGRAFICZNYCH.

Rozpatrzymy naprzód najdalej idące w tym kierunku wynalazki, a. mianowicie telewizję i automatyczne laboratorjum na samolocie.

Pomimo, iż telewizja jest daleka jeszcze od wypowiedzenia ostatniego słowa, jednakże zgóry nasuwają się zastrzeżenia co do celowości

---

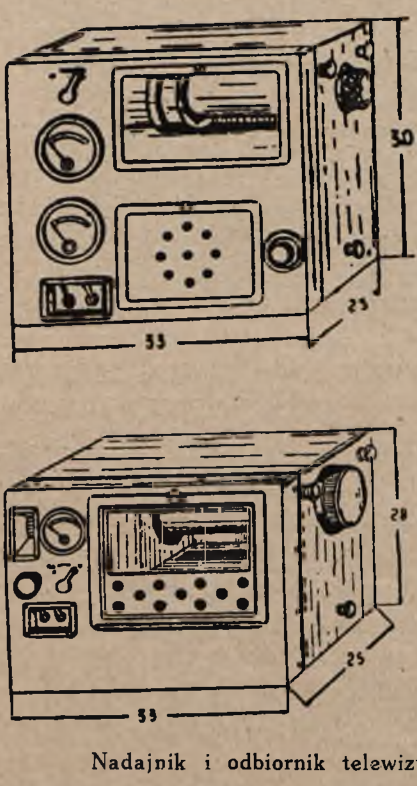
[1]) Autor nie wyjaśnia sposobu otrzymania już gotowego zdjęcia przez dowódców wojsk walczących (przyp. Redakcji).

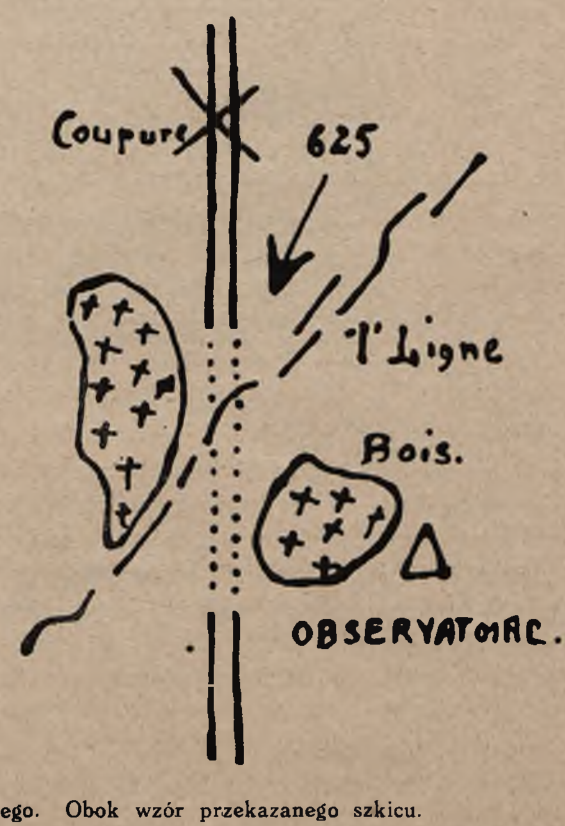
[1]) Tego rodzaju zdjęcia mają niesłychanie doniosłe znaczenie dla wielkich jednostek broni pancernej (dopisek Redakcji).

przenoszenia obrazów z samolotu przy jej pomocy. Chociaż zbudowanie aparatu telewizyjnego o konstrukcji i wymiarach, umożliwiających stosowanie ich na samolocie, jest kwestją może niedługich lat to jednakże, jak dotychczas zasada tych przyrządów polega na przenoszeniu poszczególnych punktów, przyczem trudności i wymiary konstrukcji rosną proporcjonalnie do ilości punktów, na które podzielimy przenoszony obraz. Ponieważ odczytywanie drobnych szczegółów z obrazu jest możliwe tylko przy b. wielkiej jego ostrości (żądana dokładność min. 0,1 mm), musielibyśmy np. przy obrazie 18 $\times$ 24, przy żądanej ostrości, przenieść 3.320.000 punktów. Wątpliwem się wydaje, by udało się zbudować niewielki i nieskomplikowany aparat, mogący wykonać takie zadanie. Natomiast telewizja, a właściwie telefonografja może być bardzo użyteczna przy przenoszeniu szkiców lub meldunków sposobem kreskowym. Załączone rysunki pokazują wygląd takich aparatów, używanych w armji włoskiej; sposób użycia b. prosty; obsługa polega na złożeniu meldunku na wałek i włączeniu prądu.

W tych więc wypadkach, gdy treść meldunku będzie można oddać przy pomocy prostego szkicu i legendy przekazanie go drogą telefonograficzną będzie korzystniejsze, niż wykonanie fotografji.

Opracowanie zdjęć na samolocie (wywoływanie negatywów i odwracanie ich na pozytyw na papierze lub błonie) doczekało się już szczęśliwego rozwiązania w kilku państwach (Stany Zjednoczone, Włochy), jednakże celowość takiego wynalazku wydaje się być wątpliwą. Aparatura do tego celu musi posiadać dość znaczne wymiary i wagę, możliwa więc jest do zastosowania tylko do aparatów wbudowanych o dużej wydajności fotografujących duże przestrzenie terenu; zdjęcia takie zazwyczaj nie wymagają pośpiesznego opracowania; zwłoka 1 — 2 godzin może być skompensowana po wylądowaniu, dzięki pracy w wygodniejszych warunkach. Poza tem przyrządy wywołujące na samolocie, dają przeważnie obrazy w jednym egzemplarzu, podczas, gdy do odczytywania i rozdziału pomiędzy zainteresowanych potrzebna jest większa ilość egzemplarzy. Natomiast do aparatów ręcznych, przy zdjęciach pierwszej linji, gdy rozchodzi się o natychmiastowe dostarczenie przynajmniej je-





Nadajnik i odbiornik telewizyjny Marconiego. Obok wzór przekazanego szkicu.

dnej fotografji, przyrządy te nie nadają się ze względu na wymiary i kłopotliwe użycie.

Należy więc poszukiwać rozwiązania na drodze przyśpieszenia czynności laboratoryjnych na ziemi.

Jako punkt wyjścia weźmy spis czynności, stosowanych dotychczas i czas trwania ich:

Rozładowanie 2 minuty, wywoływanie 6 m., utrwalanie 5 m., płókanie 15 m., suszenie (sztuczne) 10 m., opisanie 12 neg. 10 m., kopjowanie po 5 egz. 30 m., płókanie 10 m., suszenie sztuczne 10 m., odczytanie i sporządzenie meldunku z odczytania w 1 egz. 2 godz., wysyłka i segregowanie 10 m. Razem 3 g. 50 min.

W podanym czasie zawarte jest odczytanie zdjęć ogólne, ponieważ niemożliwe jest w podanym czasie sporządzenie meldunków z odczytywania na wszystkich rozsyłanych fotografjach, starczy zaledwie czasu na sporządzenie wspólnego szkicu wraz z legendą i odbicie go w odpowiedniej ilości egzemplarzy, przy pomocy szapirografu. Każdy więc odbiorca otrzyma odbitki nieodczytane, a jako załącznik do nich — szkic odczytanych objektów wraz z podaniem zdjęć, na których te objekty się znajdują. Odbiorca będzie więc mógł sprawdzić rezultaty odczytania i uzupełnić je w miarę posiadanych wiadomości z innych źródeł; uzupełnione wiadomości musi wrysować na szkicu i fotografjach i przekazać do oddziału II.

Czasy poszczególnych czynności liczone są dość oszczędnie; przez wyćwiczenie personelu i użycie szybciej działających chemikalij można uzyskać oszczędności jeszcze około 30 minut. Nie jest to wiele, należy więc poszukiwać oszczędności czasu na innej drodze.

Uzyskać to będzie można przez stosowanie odczytania wprost z negatywów. Odpada natomiast czas 95 minut, gdyż odpadną prace, związane z kopjowaniem, a nawet suszeniem negatywów, gdyż można posiłkować się nawet negatywami mokremi. Czas sporządzenia meldunku ulegnie również, skróceniu, ponieważ tego rodzaju praca pośpieszna będzie dotyczyć przeważnie objektów nieskomplikowanych i niewielkiej ilości negatywów. Użycie negatywów zamiast pozytywów nie jest żadną przeszkodą przy odczytywaniu; obznajmiony ze swą pracą odczytywacz równie łatwo orjentuje się na negatywie, jak i na odbitce, podczas, gdy dla laika i jedno i drugie jest niezrozumiałe.

W poszczególnych wypadkach, zadawalając się tylko negatywami, mamy możność otrzymać rezultat już po 10 — 15 minutach od chwili przyniesienia ładownika do ciemni; czas ten przedłuża się o czas wykonania meldunku, co przy kilku negatywach wyniesie 3 — 10 min. i rośnie wraz ze zwiększeniem ilości negatywów.

Dążąc do dalszego skrócenia czasu zabiegów fotograficznych, należy zredukować martwy czas dowiezienia zdjęcia przez samolot do sekcji foto i odesłania meldunku do dowództwa. Da się to osiągnąć przez zrzucanie ładownika wraz wykonanem zdjęciem na placówkę łącznikową, gdzie zostanie wywołane przez przydzielonego laboranta sekcji foto. Sposób ten umożliwi stosowanie fotografji nawet przy współpracy z pierwszą linją w czasie walk ruchowych. Istnieją sposoby wywoływania niewielkich ilości negatywów przy pomocy prymitywnego sprzętu bez użycia ciemni. Mając możność otrzymania fotografji w 10 — 15 minut od momentu wykonania zdjęcia, możemy się posiłkować pomocą fotografji przy określeniu położenia objektów, które należy zniszczyć, przeszkód, stanów zniszczenia, przepraw i t. p. Jeżeli zwrócimy uwagę, iż wykonywanie w podobnych wypadkach szkiców lub obszernych meldunków będzie bardzo utrudnione przez ostrzeliwanie nieprzyjaciela tak, że praca lotnika będzie polegać tylko na dokonywaniu krótkich wypadów nad teren walki nieprzyjaciela, musimy stwierdzić, iż fotografja będzie tu górować nietylko dokładnością ale i szybkością.

Z przytoczonych przykładów widzimy, iż względy techniczne nie stoją wcale na przeszkodzie wszechstronnemu użyciu fotografji w warunkach przyszłej wojny, lecz raczej pewne urządzenia, mające swoje źródło w nieznajomości możliwości technicznych i niechęci do wysiłków, jakie należałoby dokonać w celu dostosowania fotografji do nowych warunków. Przedstawiają się one w skróceniu następująco:

1) zbudowanie aparatu fotolotniczego o długiem ognisku, 200 cm, lub więcej, przeznaczonego do zdjęć z wielkich odległości (7.000—10.000 mtr) przy pomocy promieni infraczerwonych. Aparaty umożliwiałyby wykonywanie dalekiego rozpoznawania, gdyż duża wysokość zabezpie-

czy przed artylerją przeciwlotniczą, jak również pościgiem samolotów myśliwskich;

2) opracowanie materjału światłoczułego panchromatycznego do tych aparatów, o czułości zwiększonej w stosunku do obecnej czterokrotnie i zwiększonej trwałości. Obecny materjał światłoczuły nie nadaje się jeszcze do użytku praktycznego;

3) zbudowanie fotoaparatu ręcznego, przeznaczonego do współpracy z pierwszą linją (waga 3 — 4 kg), szybkość migawki 1/200 — 1/1000 sek. zdjęcia pojedyńcze na błonach, kasetki przystosowane do zrzucania z samolotu;

4) zestawienie prymitywnego sprzętu do wywoływania przeznaczonego do użycia na placówkach łącznikowych;

5) rozpowszechnienie umiejętności odczytywania zdjęć lotniczych w takim stopniu, w jakim obecnie rozpowszechnione jest czytanie map. Każdy, kto mógłby z pożytkiem posiłkować się fotograją, powinien umieć nią posługiwać się (w pierwszy rzędzie oficerowie inform. jednostek). Lotnictwo będzie w stanie dostarczyć fotografje tylko zorjentowane i pobieżnie odczytane, a niekiedy i nieodczytane; poza tem odczytywanie zdjęć tylko wtedy na pełny wynik, gdy oddziały linjowe uzupełnią je przez wiadomości, posiadane przez bezpośrednią styczność przyjacielem;

6) stosowanie fotografji lotniczej w jaknajszerszym stopniu w czasie ćwiczeń i manewrów, w celu przyzwyczajenia wojsk do korzystania z jej pomocy. Wprawdzie warunki obserwacji lotniczej w czasie manewrów nie dają dużo możliwości do popisu dla fotografji lotniczej, należy tembardziej podkreślać korzyści, jakie może oddać w rzeczywistych warunkach wojennych, gdy trudności obserwacji wzrokowej rosną. Lotnictwo powinno wystąpić z inicjatywą, dając nowy dowód swej użyteczności.



DZIAŁ TECHNICZNY

Por. obs. SZYSZKOWSKI KAZIMIERZ

PRAWO ROZRZUTU I RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA JAKO PODSTAWY RACJONALNEGO UŻYCIA LOTNICTWA BOMBARDUJĄCEGO

WSTĘP

Lotnictwo bombardujące, w okresie powojennym, dąży do znalezienia racjonalnych podstaw, opartych na doświadczeniu.

Zrozumiałe jest, że w poszukiwaniu tych podstaw, lotnictwo bombardujące, będące artylerją powietrzną, zapożycza pierwowzorów i słownictwa od artylerji i marynarki, broni o wielowiekowem doświadczeniu.

BOMBARDOWANIE LOTNICZE A OSTRZELIWANIE ARTYLERJI

Określenie lotnictwa bombardującego jako „artylerji powietrznej" jest o tyle słuszne, że zarówno pierwsze, jak i druga mają za zadanie zniszczyć cel zapomocą pocisków. Jednakowoż warunki wykonywania czynności są bardzo różne i bardzo niekorzystne dla lotnictwa: lotnik obserwator odszukuje punkt przestrzeni, odpowiadający stałemu stanowisku działa, jest przytem w trudniejszych warunkach pracy, wobec konieczności bardzo szybkiego odnalezienia celu i naprowadzenia nań pilota. Czas przebywania przytem nad celem trwa bardzo krótko (ułamek sekundy). W momencie rzutu bomby samolot znajduje się zwykle w strefie działania nieprzyjacielskich środków o. p. l. Jeżeli uwzględnimy słabą zazwyczaj widoczność celu, stanie się oczywistem, że *przypadkowość w bombardowaniu lotniczem odgrywać będzie znacznie większą rolę, niż przy ostrzeliwaniu artylerji. Wyrównać błędy stąd wynikające można przez zwiększenie ilości (i jakości) środków technicznych, które służą do bombardowania, oraz wprowadzenie odpowiednich współczynników przy obliczaniu potrzebnej ilości amunicji.*

Porównanie celności bombardowania lotniczego i ostrzeliwania artylerji z wielkości uchyleń prawdopodobnych, zależnych od wysokości bombardowania dla lotnictwa, oraz od odległości strzelania i kalibru amunicji dla artylerji wyraża rys. Nr. 1 franc. płk. dypl. Crouchu [1]).



Rys. Nr 1

Przy rozważaniach tych może wystąpić przesadne przecenianie przypadkowości, przekreślające, zdawałoby się, celowość obliczeń. Jednakowoż tak nie jest. Należy bowiem odróżniać dolecenie do celu od samego rzutu bomby, t. j. właściwej czynności bombardowania.

---

[1]) Col. brt. Crouchu: „Considérations sur le bombardement aérien". R. F. Aé. Nr. 36/32, str. 725.

Przy obliczaniu prawdopodobieństwa trafienia przyjmuje się w założeniu, że załogi doleciały do celu i że obserwator-bombardjer zrzucił bombę, celując jak najdokładniej do środka celu. Niedolecenie do celu porównać można z niewypałem amunicji artyleryjskiej, co się nie bierze pod uwagę, przy obliczaniu. Przy rozpatrywaniu możliwości zbombardowania obranego celu przychodzi nam z pomocą statystyka (mjr. Orthlieb podaje, że na cel właściwy liczono 25% ogólnej ilości bomb, na cel pomocniczy — 50%, pozostałe zaś 25% bomb były zrzucane poza temi celami). Na ten wynik składał się stopień wyszkolenia załóg w nawigacji nocnej i czynnik natury moralnej, celność i właściwości techniczne sprzętu. Opierając się na tych danych statystycznych, można wprowadzić do obliczenia potrzebnej ilości środków do zniszczenia celu, współczynnik 4 (cztery), t. j. że po obliczeniu potrzebnej ilości środków, należy ilość tą powiększyć czterokrotnie.

Podobnie, jak w artylerji, znajomość praw rozrzutu i rachunek prawdopodobieństwa oddać mogą duże usługi dla praktyki bombardowania. Na nich jedynie opierać można wytyczne do zwalczania obranego celu, oraz kalkulację ilościową, a nawet jakościową środków i warunków wykonania.

W celu uproszczenia, przyjąłem następujące oznaczenia dla poszczególnych pojęć, omawianych w niniejszej pracy:

P — prawdopodobieństwo trafienia bomb do danego celu, wyrażone w procentach,

p_g — prawdopodobieństwo trafienia celu na głębokość (donośność) w procentach;

p_s — prawdopodobieństwo trafienia celu na szerokość w procentach;

t_g — współczynnik trafności danego celu na głębokość;

t_s — współczynnik trafności danego celu na szerokość;

$G = 2g$ — głębokość celu w metrach;

$S = 2s$ — szerokość celu w metrach;

U — uchylenie prawdopodobne;

U_g — uchylenie prawdopodobne na głębokość;

U_s — uchylenie prawdopodobne na szerokość;

N — ilość potrzebnych bomb bądź nalotów.

ELEMENTY TEORJI RACHUNKU PRAWDOPODOBIEŃSTWA

Zjawiska, których przyczyn nie znamy, nazywamy pospolicie „przypadkowemi". Wydarzenia przypadkowe, które mogą nastąpić, nazywamy prawdopodobnemi. Prawa zjawisk przypadkowych bada teorja prawdopodobieństwa. Nauka zwana rachunkiem prawdopodobieństwa zapoznaje z prawami, którym podlegają zdarzenia, noszące cechę przypadkowości, jak np. zjawisko rozrzutu.

Zjawiska przypadkowe powinny:

a) być wszystkie równie możliwe;

b) mieć możność przybrania wartości, zależnie od wszystkich możliwych przypadków;

c) muszą one nie być ze sobą złączone, t. zn. nie powinno być możliwem, by przy tej samej próbie oba dane wypadki zachodziły równocześnie.

Prawdopodobieństwem zajścia jakiegoś zdarzenia (P) nazywa się stosunek ilości wypadków sprzyjających temu zdarzeniu (s), do ilości wszystkich możliwych wypadków (m).

$$P = \frac{s}{m} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

Przykład: w urnie mamy 100 gałek: 10 białych i 90 czarnych; prawdopodobieństwo wyciągnięcia gałki białej będzie

$$P = \frac{10}{100} = 0{,}1\,;$$

Prawdopodobieństwo jest zawsze wyrażone ułamkiem właściwym, zawartym między niemożliwością (wyrażone cyfrą 0), a pewnością (1).

$$0 < \frac{s}{m} < 1$$

Gdy $s = m$, t. j. $P = 1$, wówczas prawdopodobieństwo staje się *pewnością matematyczną*.

Przy bardzo dużem prawdopodobieństwie zdarzenia, to jest bardziej zbliżonem do jedności, naprzykład 99/100, prawdopodobieństwo takiego zdarzenia uważamy za *pewność moralną*.

Wydarzenie, którego prawdopodobieństwo równa się połowie (0,5), nazywamy *wydarzeniem prawdopodobnem*.

Wypadek, którego prawdopodobieństwo jest

małe (0,01), nazywamy wydarzeniem *mało prawdopodobnem*.

Znając zgóry ilość wypadków sprzyjających i możliwych, oblicza się *prawdopodobieństwo matematyczne* (zwane prawdopodobieństwem „a priori").

Z braku danych oblicza się prawdopodobieństwo pewnego wydarzenia ze stosunku wypadków sprzyjających do ogólnej ilości wykonanych doświadczeń.

Prawdopodobieństwo takie nazywa się *doświadczalnem* lub prawdopodobieństwem wydarzenia „a posteriori"; będzie ono miało jednak wartości tylko przybliżone.

Ze zwiększeniem ilości doświadczeń, prawdopodobieństwo doświadczalne zbliża się do matematycznego.

Suma prawdopodobieństw.

Prawdopodobieństwo P, że z kilku jednakowo możliwych, lecz wzajemnie wykluczających się zdarzeń, nastąpi albo pierwsze (p_1), albo drugie (p_2), albo trzecie (p_3), równa się sumie prawdopodobieństw każdego z tych zdarzeń.

$$P = p_1 + p_2 + \dots p_k \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Przykład: Prawdopodobieństwo kilku zdarzeń. W urnie znajduje się 100 kul, w tem

kul czerwonych — 10 |
kul zielonych — 20 | razem kul kolorowych 60
kul czarnych — 30 |
kul białych (bezbarwnych) — 40.

Jakie jest prawdopodobieństwo wyciągnięcia kuli barwnej, t. j. czerwonej, zielonej, bądź czarnej?

Sprzyjających wypadków jest:

$$s = 10 + 20 + 30 = 60.$$

Możliwych wypadków jest:

$$m = 10 + 20 + 30 + 40 = 100.$$

Prawdopodobieństwa poszukiwane wyciągnięcia kul poszczególnych kolorów: ze wzoru pierwszego wynosi:

kuli czerwonej $p_1 = \frac{10}{100} = 0{,}1$

kuli zielonej $p_2 = \frac{20}{100} = 0{,}2$

kuli czarnej $p_3 = \frac{30}{100} = 0{,}3$

Prawdopodobieństwo wyciągnięcia kuli kolorowej (P) wynosi:

$$P = p_1 + p_2 + p_3 = \frac{10}{100} + \frac{20}{100} + \frac{30}{100} = 0{,}6$$

Zatem wyciągnięcie jakiejkolwiek kuli kolorowej jest sumą prawdopodobieństw wyciągnięcia kul poszczególnych kolorów.

Prawdopodobieństwo złożone.

Prawdopodobieństwo zdarzenia (P), złożonego z kilku niezależnych od siebie zdarzeń o osobnych własnych prawdopodobieństwach (p_1; p_2; p_3), równa się iloczynowi prawdopodobieństw zdarzeń składowych.

$$P = p_1 \cdot p_2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Przykład: Jakie jest prawdopodobieństwo wyrzucenia na dwóch kościach

cyfry 1, cyfry 2.

Prawdopodobieństwo wyrzucenia cyfry 1 na pierwszej kości równa się

$$p = \frac{s}{m} = \frac{1}{6};$$

Prawdopodobieństwo wyrzucenia na drugiej kości cyfry 2 też równa się $\frac{1}{6}$.

W myśl zasad obliczeń prawdopodobieństwa złożonego, wyrzucenie jednoczesne na dwóch kościach cyfr 1 i 2 wyniesie:

$$P = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

Prawdopodobieństwo zdarzenia przy próbach wielokrotnych.

Prawdopodobieństwo P wydarzenia przy danym prawdopodobieństwie pojedyńczego wydarzenia p i N powtarzanych próbach, określa równanie:

$$P = 1 - (1 - p)^N \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Przykład: Oznaczymy prawdopodobieństwo trafienia przez p, a prawdopodobieństwo chybienia przez q.

Są to wielkości zjawisk przeciwnych i uzupełniających się do jedności, t. j.

$$p + q = 1$$

Z równania tego możemy określić, że prawdopodobieństwo trafienia $p = 1 - q$; a prawdopodobieństwo chybienia $q = 1 - p$.

Przy (N) wykonanych nalotów na bombardowanie w jednakowych warunkach, otrzymamy prawdopodobieństwo chybienia $(1 - p)^N$.

Poszukiwane prawdopodobieństwo trafienia przy powtarzaniu (N) nalotów, będzie się równać

$$1 - (1 - p)^N = P_N .$$

ROZRZUT BOMB PRZY BOMBARDOWANIU LOTNICZEM

Pojęcie rozrzutu. Przy wyrzuceniu pewnej ilości bomb w możliwie jednakowych warunkach t. j. przy tym samym: samolocie, sprzęcie, amunicji, wyrzutnikach, manewrze załogi, wysokości, kierunku, szybkości nalotu i warunkach meteorologicznych, zauważymy, że każda bomba posiada swój odmienny tor, a każdemu torowi będą odpowiadały różne punkty upadku bomb, rozrzucone odpowiednio na płaszczyźnie poziomej.

Zjawisko rozpraszania się bomb nazywamy rozrzutem, a płaszczyznę poziomą, przecinającą wiązkę snopa torów bomb, stanowiącą przestrzeń, na której leżą poszczególne punkty upadku bomb, nazywamy *polem rozrzutu.*

Przyczyny rozrzutu bomb lotniczych, omawiane już na łamach „Przeglądu Lotniczego"[1]), pominę, ograniczając się tylko do omówienia przyczyn, wynikających z oporu powietrza.

Rozrzut bomb lotniczych ma swoje przyczyny nietylko przypadkowe, lecz i stałe (systematyczne).

Bomba lotnicza, wobec całego szeregu czynników, opóźniających jej ruch, posuwa się po torze najwygodniejszym, co powoduje rozrzut punktów trafień bomb.

Jeżeli dwie jednakowe bomby zostaną wyrzucone równocześnie z samolotu, to zakreślą one dwa różne krzywe tory. Tłumaczymy to dużą ilością przyczyn, powodujących rozmaite działanie oporu powietrza na wyrzuconą bombę. Oporem powietrza tłumaczy się to, że tory wyrzuconych bomb pionowo i poziomo są różne.

Znacznie wpływa również działanie zmiennego prądu powietrza, wytwarzanego przez śmigło.

Pomimo jednakowego sposobu zawieszenia, bomby napotykają na różny opór powietrza, ze względu na rozmaite rozmieszczenia w stosunku do płaszczyzny śmigła, a przez to i różne dla każdej bomby działanie odchylanych przez śmigło strug powietrza.

Przyczyn rozrzutu bomb lotniczych jest bardzo dużo i są one jeszcze mało zbadane.

Powstanie rozrzutu tłumaczy nam niemożność wykonania w praktyce kolejno po sobie następujących bombardowań w warunkach ściśle jednakowych. Przyczyny bowiem, powodujące rozrzut bomb, są niezależne od naszej woli i noszą cechę przypadkowości, przez to i uchylenia ich posiadają tę samą cechę.

Nie zdołamy więc przewidzieć punktu, w którym bomba upadnie. Obliczenia pozwolą jednak na określenia wielkości i położenia pewnej powierzchni (pola), które obejmuje wszystkie punkty upadku, możliwe do otrzymania w danym razie.

Prawa rozrzutu. Przy wyrzuceniu wielkiej ilości bomb w możliwie jednakowych warunkach, zauważyć można, że punkty trafień leżą regularnie i są rozłożone według pewnych praw, a mianowicie:

a) rozrzut jest symetryczny w stosunku do środka trafień;

b) punkty upadku bomb grupują się najgęściej w środku pola rozrzutu, a gęstość ich maleje, im dalej ku krańcom pola rozrzutu; punkt ten (środek pola) nazywa się *średnim punktem trafienia;*

c) gęstość skupienia punktów trafień wzrasta wraz z dokładnością bombardowania.

Pole rozrzutu zawiera wszystkie punkty trafień upadków bomb, poza niektóremi punktami trafień „zbłąkanemi", t. j. wyjątkowo odległemi z powodu opóźnionego wyrzucenia.

Pole rozrzutu przyjmuje kształt elipsy bądź koła. Kształt jego jest w mniejszej lub większej zależności od wysokości bombardowania, szybkości samolotu i t. p. Oś podłużna elipsy

---

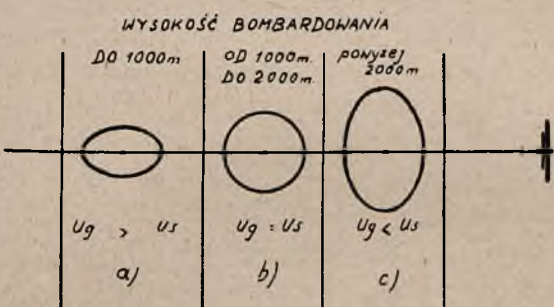
[1]) Hirszbandt, por. inż. Zagadnienia celności przy bomb. lotniczem. Nr. 1/31, str. 29.

[2]) Szyszkowski JK. por. Uwagi o wyszkoleniu w bombardowaniu lotn. Nr. 3/31, str. 187.

jest umieszczona w kierunku poprzecznym lub podłużnym do kursu bojowego.

W praktyce, wskutek trudności celowania w kierunku wielkości uchyleń w kierunku przeważnie są większe od uchyleń w donośności ($U_s > U_g$).

Kształt pola rozrzutu zależy od stosunku U_g do U_s. Na kształt wpływa głównie wysokość bombardowania, sprzęt, szybkość samolotu, rodzaj celowników (zwykłe czy optyczne) i stopień wyszkolenia załóg. Z analizy ilościowej uchyleń punktu trafień bomb dla pewnego lotnictwa, uogólniając można twierdzić, że kształt pola rozrzutu:



Rys. No 1 Kształt pola rozrzutu w zależności od wysokości bombardowania

a) *dla wysokości małych* (do 1000 metrów) będzie posiadał kształt elipsy, skierowanej osią podłużną w kierunku lotu samolotu (rys. 1a).

b) dla wysokości *średnich* (t. j. od 1000 do 2000 m) będzie prawie zbliżone do koła (rys. 1b).

c) dla wysokości *większych* (powyżej 2000 m) jest w kształcie elipsy, umieszczonej swą dłuższą osią prostopadle do kierunku lotu samolotu (rys. 1c).

Zdaniem zaś rosyjskiego specjalisty balistyka Agokasa, przy zastosowaniu celowników nieoptycznych elipsa rozrzutu z małych wysokości bombardowania jest szerszą w osi poprzecznej a dla wysokości średnich i dużych zbliża się do koła.

Zastrzegam się przed absolutną ścisłością wywodów i obliczeń. Przyczyny tego szukać można w rozrzucie bomb lotniczych, odmiennym nieco od rozrzutu artyleryjskiego, który może być ujęty w kształcie prostokąta — łatwego do obliczeń.

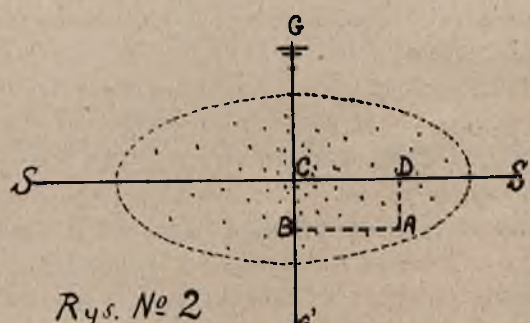
Rozrzut bomb lotniczych układa się często w kształcie elipsy; środek rozrzutu dla bomb 6 kg ślepych, leży wysunięty do przodu od punktu C około 1/3 połowy osi dłuższej elipsy, i leży na tej osi w przedniej jej części. Położenie środka rozrzutu w elipsie jest zmienne i zależne od rodzaju używanych bomb.

Dla bomb o dobrej charakterystyce balistycznej (o większym obciążeniu przekroju), powierzchnia rozrzutu jest znacznie mniejsza, a punkt środkowy trafienia zbliża się do środka figury rozrzutu.

Rozrzut bomb wgłąb, jak zaznaczono powyżej, jest asymetryczny, stanowi to istotę różnicy pomiędzy rozrzutem bombardjerskim, a artyleryjskim [1].

Dla uproszczenia przedstawiono rozrzut bomb, według zasad, stosowanych w artylerji, kosztem pewnej ścisłości i dokładności.

Przyjmuje się, iż prawa rozrzutu są niezmienne i błędy są wywołane przez przypadek, dlatego stosuje się więc do nich prawa rachunku prawdopodobieństwa. Zachodzi przytem pewna zależność pomiędzy wartością błędów, a prawdopodobieństwem ich popełnienia.



Rys. № 2

Pojęcie uchylenia. Na rysunku 2, ilustrującym pole rozrzutu, przeprowadzimy przez średni punkt trafień *C* dwie osie: jedną $G\,G^1$ równoległą do kierunku nalotu, i drugą $S\,S^1$ prostopadłą do $G\,G^1$.

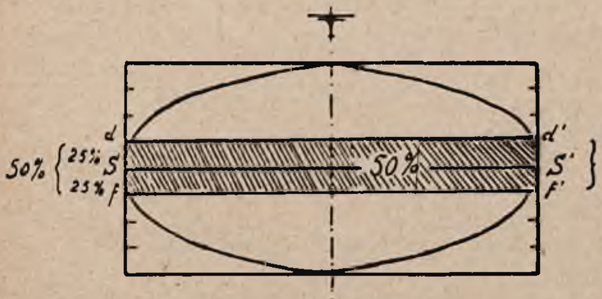
Względem średniego punktu rozrzutu *C*, określać można położenia poszczególnych punktów upadku.

Naprzykład: położenie punktu upadku *A* oznaczymy odległością *B C* i nazwiemy *uchyle-*

[1]) Zdaniem gen. Marie „Nie można nawet porównywać rozrzutu bomb lotniczych do rozrzutu artyleryjskiego".

niem wgłąb, i odległością BA — *uchylenie wszerz*.

Rozrzut wgłąb. Linja SS^1 dzieli pole rozrzutu na dwie równe części, zawierające w stosunku do środka rozrzutu C jednakową ilość (50% ogólnej ilości) punktów trafień długich i krótkich (rys. 3).



Rys. № 3.

Z kolei dzieląc linją dd^1 grupę trafień długich i linją ff^1 grupę trafień krótkich na dwie części, zawierające jednakową ilość trafień, otrzymamy pasy $dd^1 — ss^1$ i $ff^1 — ss^1$ zawierające po 25% wszystkich trafień. Linje dd^1 i ff^1 są oddalone jednakowo od osi SS^1.

Pierwszy z tych pasów zawiera najgęstsze trafienia długie, a drugi — najgęstsze punkty trafne krótkie.

Oba pasy obejmują 50% najgęstszych trafień. Linje dd^1 i ff^1 są odległe od osi SS^1 o wielkość, którą nazywa się uchyleniem prawdopodobnem wgłąb.

Ze wszystkich uchyleń od środka rozrzutu można znaleźć uchylenia o takiej wielkości, która będzie większa od każdej odległości jednej połowy i mniejsza od wszystkich uchyleń drugiej połowy, nazywamy tę wielkość *uchyleniem prawdopodobnem*.

Dzieląc dalej pozostałe pole rozrzutu na trzy równe powierzchnie linjami cc^1 i hh^1 i t. d., otrzymamy pasy, zawierające ilość trafień, jak to podano na rys. 4.



Rys № 4 SKALA ROZRZUTU W GŁĄB

Zauważymy, że na polu rozrzutu, powstałem na skutek wyrzucenia znacznej ilości bomb, prawdopodobieństwo zgrupowania się punktów trafień dokoła punktu średniego, wyraża nam t. zw. *skala rozrzutu* (patrz rys. 4). Na skali rozrzutu widzimy, że pas podwójny zawiera — 82% trafień. Pas potrójnej szerokości zawiera 96% trafień.

Pas o poczwórnej szerokości zawiera 100% trafień.

Uchylenie prawdopodobne jest skalą pola rozrzutu, a więc i miarą (skupienia) celności bombardowania.

Dzieląc pole rozrzutu na głębokość i na szerokość, na równe pasy o szerokości jednego uchylenia prawdopodobnego, zauważymy, że:

1) zawiera ono 8 uchyleń prawdopodobnych, 4 przed i 4 za średnim punktem trafień;

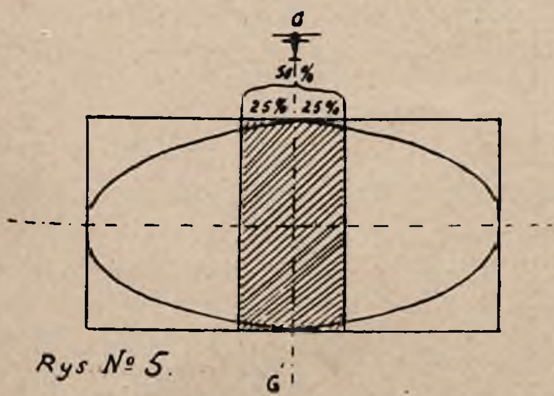
2) ilość punktów trafień w pasach symetrycznych względem pola rozrzutu jest równą;

3) procentowy układ ilości trafień w poszczególnych pasach jest taki, jak wskazuje rysunek 4, t. j. wychodząc od punktu średniego widzimy następujący procent trafień: 25%, 16%, 7%, 2% i skoro przeprowadzimy przez średni punkt trafień dwie osie GG^1 i SS^1 prostopadłe do siebie, to przy bardzo dużej ilości rzutów bomb stwierdzimy, że każda 1/4 część pola rozrzutu, przyległa do tych osi, zawiera 25% ogólnej ilości trafień bomb.

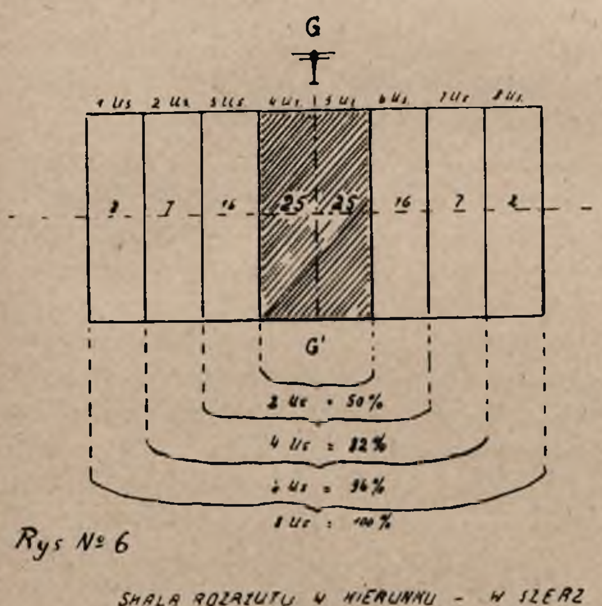
Ponieważ istnieje prawdopodobieństwo popełnienia błędu w granicach 4 uchyleń prawdopodobnych, $U = 0{,}99$, a więc w praktyce uważać je możemy za równe jedności i z *dokładnością zupełnie wystarczającą dla celów praktycznych można uważać, że wszystkie błędy uchylenia bomb są zawarte w granicach* ($-4U$ i $+4U$) *czyli w granicach 8 uchyleń — błędów prawdopodobnych*.

Przykład: Przyjmijmy, że średni punkt trafień pokrywa się ze środkiem celu. Skoro wyrzucimy bomby, jesteśmy pewni, że padną w polu rozrzutu, lub mamy 100% szans. Praktycznie przyjmuje się 99,6% szans, t. zn., że na 1000 wyrzuconych bomb, 4 padną poza polem rozrzutu.

Rozrzut wszerz. Rozumowania i prawa wyrzej wyszczególnione, dotyczą również rozrzutu wszerz, należy tylko w miejscu osi SS^1 podstawić oś GG^1 (patrz rys. 5).



Obliczanie prawdopodobieństwa trafienia opieramy na prawach rozrzutu. Procentowy układ ugrupowania trafień w pasach pola rozrzutu, wyraża równocześnie prawdopodobieństwo trafienia tych pasów (rys. 6).



Znajomość układu punktów trafień w polu rozrzutu, odgrywa dużą rolę w praktyce.

OBLICZANIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA TRAFIENIA.

Prawdopodobieństwem trafienia danego celu nazywa się stosunek ilości bomb trafnych do ogólnej ilości rzuconych. W obliczeniach prawdopodobieństwa trafienia, opieramy się na prawach rozrzutu. Biorąc pod uwagę rozrzut, widzimy, że nawet wówczas, gdy średni tor odpowiada celowi, *otrzymanie rzutu trafnego bomby będzie tylko przypadkiem mniej lub więcej możliwym, zależnie od wielkości rozrzutu i od rażonej powierzchni celu.*

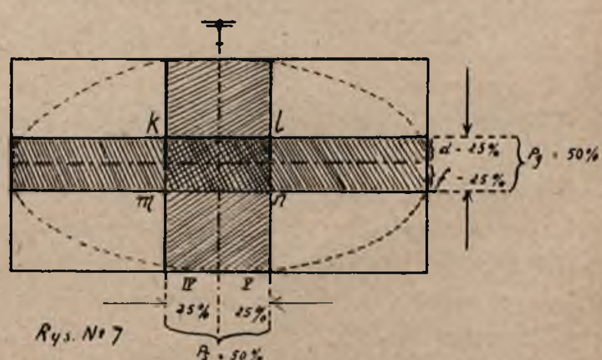
Stosunek pola rozrzutu wyrażonego w skali uchylenia prawdopodobnego, w stosunku do wielkości celu wyrażonego w tej samej skali, wyrażać będzie czynnik prawdopodobieństwa trafienia, wyrażany zazwyczaj w odsetkach. Prawdopodobieństwo trafienia jakiegoś celu wyraża się w procentach, bądź ułamkiem, w którego liczniku podana jest ilość bomb trafnych, a w mianowniku ogólna ilość rzuconych bomb.

$$P = \frac{s \text{ (trafne rzuty bomb)}}{m \text{ (ogólna ilość rzuconych bomb)}} \qquad (1)$$

Przykład. Jeżeli ze 100 rzuconych bomb trafiło do celu 25 bomb, to prawdopodobieństwo trafienia

$$P = \frac{25}{100} = {}^1/_4 = 0{,}25 \quad \text{lub w odsetkach } 25\%$$

Przykład. Obliczymy, jakie jest prawdopodobieństwo trafienia pola o szerokości pasów *IV* i *V* (rys. Nr. 7).



Prawdopodobieństwo trafienia pasów *IV* — $P = 25\%$ i pasa *V* — $P = 0{,}25$; $P = 0{,}25$, stąd prawdopodobieństwo trafienia wszerz pasa *IV* i *V* jest

$$P_{IV} + P_V = 0{,}50 = 50\% \quad \text{(patrz wzór 2).}$$

Obliczając w podobny sposób rozrzut wgłąb, określimy prawdopodobieństwo trafienia dwóch pasów

$$P_g = p_d + p_f = 0{,}25 + 0{,}25 = 0{,}50 = 50\%.$$

Obliczymy teraz prawdopodobieństwo trafienia do zakreślonego prostokąta (rys. Nr. 7), który powstał z pokrycia się dwóch niezależ-

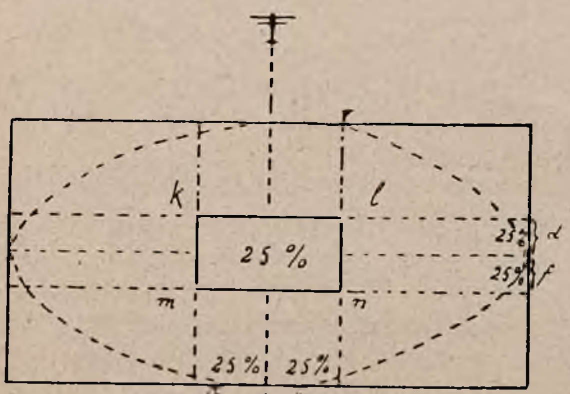
nych od siebie skal rozrzutów na donośność — wgłąb (rys. Nr. 3) i wszerz (rys. Nr. 5).

Zachodzi tu wypadek prawdopodobieństwa złożonego, gdyż mamy dwa wydarzenia niezależne od siebie.

W myśl wzoru (3) prawdopodobieństwo trafienia *(P)* do prostokąta zakreskowanego *k l m n* będzie zatem

$$P_{sg} = p_s \times p_g = 0{,}50 \times 0{,}50 = 0{,}25 = 25\%.$$

Znaczy to, że ze stu wyrzuconych bomb, 25 trafi do prostokąta na rys. Nr. 8.



Rys Nº 8.

Uwaga: Obliczać prawdopodobieństwo trafienia można też za pomocą skali rozrzutu, t. j. pokrywając skalę rozrzutu wgłąb (rys. Nr. 4) skalą rozrzutu wszerz (rys. Nr. 6) tak, by się środki rozrzutów *C* pokryły z celem i kierunkami lotu samolotu, otrzymamy wówczas siatkę rozrzutu. (rys. Nr. 9).

Na rys. Nr. 9 pole rozrzutu podzielone jest na prostokąty z uwidocznionem prawdopodobieństwem trafienia wyrażonem w odsetkach.

Prawdopodobieństwo trafienia w odsetkach oblicza się przez zsumowanie odsetek współrzędnych kół, bądź prostokątów, pokrywających cel.

Wielkość prawdopodobieństwa trafienia zależy:

a) *od rozmiarów celu;* (przy zwiększaniu się wymiarów celu, prawdopodobieństwo trafienia zwiększa się tylko do pewnych granic);

b) od wymiarów i kształtów pola rozrzutu; Wielkość pola rozrzutu jest funkcją wysokości bombardowania, rodzaju sprzętu (samolot, celownik, wyrzutnik, amunicja), stopnia wyszkolenia w bombardowaniu, warunków pory roku, doby, widoczności i t. p.;

c) *od położenia środka* (trafień) rozrzutu w stosunku do środka celu.

Rozróżniamy tu cztery wypadki:

1) środek trafień rozrzutu leży w środku celu;

2) środek trafień rozrzutu leży na brzegu celu;

3) środek trafień rozrzutu leży na celu;

4) środek trafień rozrzutu leży zewnątrz celu;

d) od ilości i rodzaju bombardowań (pojedyńczemi bombami czy serjami i t. p.);

e) kierunku nalotu w stosunku do kształtu celu.

Wyżej wyszczególnione dane są niezbędne do określenia prawdopodobieństwa trafienia.

Uwaga: Jeżeli środek rozrzutu leży w środku celu, cała elipsa rozrzutu znajduje się wówczas na celu. Zachodzi wówczas 100% prawdopodobieństwo trafienia, czyli pewność.

W wypadkach, gdy środek rozrzutu znajduje się nazewnątrz celu w odległości czterech bądź więcej uchyleń prawdopodobnych, to prawdopodobieństwo trafienia równa się *O*. Jest przytem niemożność trafienia.

W obliczaniu prawdopodobieństwa trafienia celu rozróżniamy następujące trzy wypadki:

a) obliczanie normalne, t. j. gdy środek celu pokrywa się ze środkiem rozrzutu;

b) środek rozrzutu nie znajduje się w środku celu;

c) obliczanie przy bombardowaniu serjami.

Rozpatrzmy na przykładzie tylko obliczenie prawdopodobieństwa trafienia, w wypadku pierwszym, t. j. gdy środek celu znajduje się w środku pola rozrzutu. Wypadek ten może być uważany za klasyczny i jest bardziej łatwy do obliczenia. Szczupłe ramy artykułu uniemożliwiają na szersze omówienie i ujęcie, zarówno jak i opis pozostałych wypadków, t. j. obliczenia, gdy środek rozrzutu nie pokrywa się ze środkiem celu.

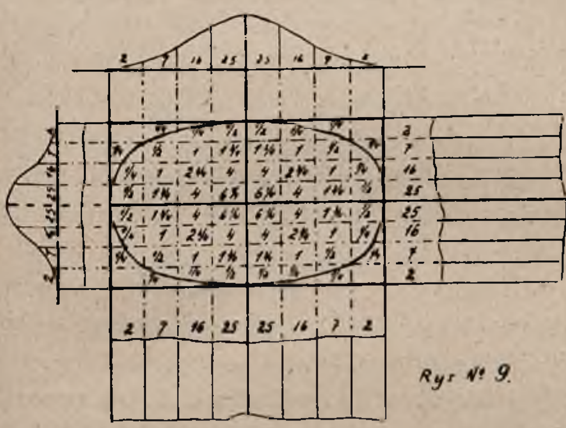
ZASTOSOWANIE RACHUNKU PRAWDOPODOBIEŃSTWA DO ZADAŃ BOMBARDJERSKICH.

Obliczanie procentu trafień.

Znając rozmiary celu i wielkości uchyleń prawdopodobnych, t. j. U_g i U_s, można określić prawdopodobieństwo trafienia do danego celu, przyjmując, że błędy stałe zostały usunięte przez wstrzelanie się podczas lotu, w kursie bojowym zapomocą 2-ch, 3-ch bomb.

Stosowane są dwa sposoby obliczania:

a) matematyczny i wykreślny za pomocą skali rozrzutu (rys. Nr. 9).



Rys Nº 9.

Ze względu na szczupłe ramy artykułu, ograniczę się do podania sposobu pierwszego t. j. matematycznego, jako bardziej dokładnego. Sposób obliczania prawdopodobieństwa trafienia zilustrujemy na przykładzie.

Załóżmy, iż mamy do bombardowania z wysokości H — 4.000 m. cel — kompleks zabudowań kolejowych, o wymiarach 180 m. głębokości i 90 m. szerokości. Przyjmujemy, iż wiatru niema i że lotnik-obserwator, obrał kierunek nalotu wzdłuż celu. Przypuśćmy, że średni punkt trafień mieści się w środku celu. Wielkości uchyleń prawdopodobnych odnajdujemy w tymczasowych tabelach bombardjerskich.

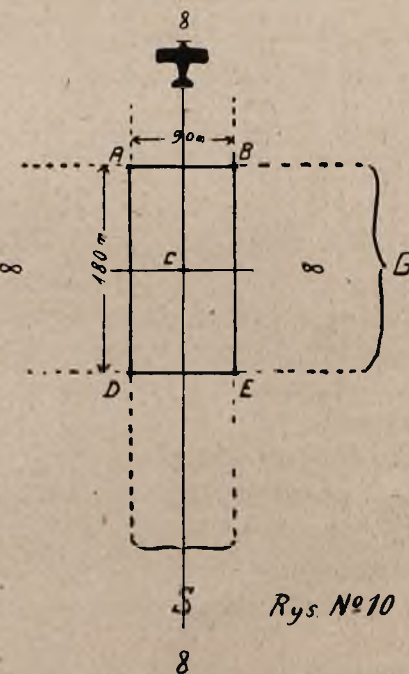
Przyjmiemy odchylenia dla celownika angielskiego Vimperis, umożliwiającego bombardowanie z bocznym wiatrem. Dla wysokości H — 4 000 m.

Uchylenia prawdopodobne na głębokość $U_g = 68$ m.

Uchylenia prawdopodobne na szerokość $U = 42$ m.

Ze wzoru (Nr. 1) określimy czynnik prawdopodobieństwa trafienia na głębokość t_g i na szerokość t_s, wyrażając rozmiar celu w wielkościach uchyleń prawdopodobnych.

Prawdopodobieństwo trafienia do celu o kształcie prostokąta należy określić jako iloczyn prawdopodobieństwa trafienia do 2 pasów, jeden o nieograniczonej głębokości *(G)*, zaś drugi *(S)* o nieograniczonej szerokości, których przecięcie się tworzy prostokąt o wymiarach celu *ABDE* (rys. Nr. 10).



Rys. Nº 10

Prawdopodobieństwo trafienia wgłąb p_g celu o głębokości pasa G, a sięgającego wszerz do nieskończoności. Przy danych:

$H = 4000$ m. $U_g = 68$ m. $U_s = 42$ m.

Czynnik prawdopodobieństwa trafienia

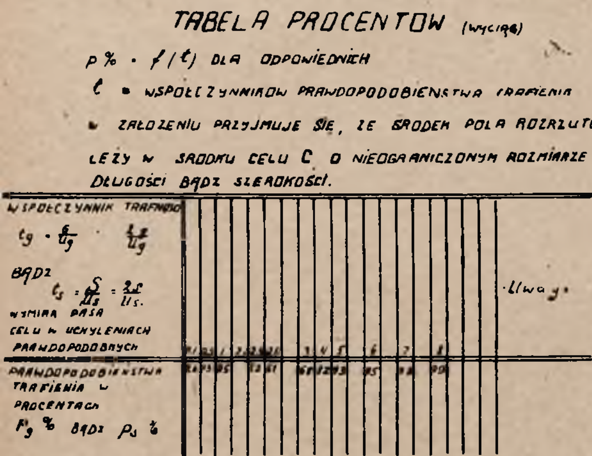
$$t_g = \frac{G}{U_g} = \frac{180}{68} = 2{,}6.$$

Otrzymany rezultat 2,6 oznacza czynnik prawdopodobieństwa trafienia celu na głębokość wyrażoną w jednostkach wielkości uchylenia prawdopodobnego.

Współczynnik $t = 2{,}6$ nazywamy czynnikiem prawdopodobieństwa trafienia i wyrażamy

w procentach po przeliczeniu za pomocą tabeli (rys. Nr. 11).

Przy obliczaniu czynnika prawdopodobieństwa w trafieniu w procentach na głębokość t_s, przyjmuje się, iż wymiar celu na szerokość jest o nieograniczonej szerokości. Przy obliczaniu procentu trafień na szerokość jest odwrotnie.



Rys. Nr 11

Podobnie obliczamy prawdopodobieństwo trafienia na szerokość (p_s) do pasa S o wymiarach celu i o bezgranicznej głębokości t. j. aż do nieskończoności.

Przykład. Dane: szerokość celu $S = 90$ m.; wysokość bombardowania $H = 4.000$ m.; uchylenie prawdopodobne na szerokość $U_s = 42$ m.

Stąd czynnik prawdopodobieństwa trafienia

$$t_s = \frac{S}{U_s} = \frac{90}{42} = 2{,}1,$$

a po przeliczeniu na procenty [1])

$$t_s = p_s = 52\%.$$

Prawdopodobieństwo trafienia celu P o wymiarach 180 mt. $\times$ 90 m. będzie prawdopodobieństwem złożonem, wzór (3), wynikającem z iloczynu prawdopodobieństw trafienia na głębokość, obliczonem w sposób podobny

$p_g = 61\%$ i na szerokość $p_s = 52\%$.

$$P_{gs} = p_g \times p_s = 0{,}61 \times 0.52 = 0{,}31 = 31\%.$$

Obliczając sposobem matematycznym, otrzymaliśmy prawdopodobieństwo trafienia w procentach do danego celu, to znaczy ze 100 wyrzuconych bomb (nalotów), trafi do celu 31 bomb, pod warunkiem, że celowanie było bardzo dokładne.

[1]) Obliczymy za pomocą skali rozrzutu bądź tabeli rys. Nr. 11 do przeliczenia na procenty czynników prawdopodobieństwa trafienia.

Rozważania taktyczne.

Otrzymany procent trafień jest zbyt mały, gdyż *nie należy się zadawalniać nawet prawdopodobieństwem trafienia — 50%; powinien on wynosić nie mniej 66%*. Przy tak małych wymiarach celu i istniejącym znacznym rozrzucie bombardowania z wysokości H — 4.000 m., bombardowanie nie ma widoków powodzenia. Obserwator-bombardjer, jako specjalista, pełniąc funkcję d-cy bądź oficera taktycznego jednostki bombardjerskiej, lub też jako techniczny doradca, referuje wyższemu d-cy do decyzji w danym wypadku trzy możliwości:

1) *Zmniejszenie wysokości bombardowania* do pułapu skutecznego bombardowania, o ile to będzie możliwe ze względu na nieprzyjacielską o. p. l.

Uwaga: *Proponuję wprowadzenie nowego terminu „pułapu skutecznego bombardowania", określającego największą wysokość, zapewniającą skuteczne bombardowanie, t. j. o prawdopodobieństwie trafienia nie mniejszem od 2/3, t. j. 66%.*

2) *Porzucenie zamiaru bombardowania danego celu*, o ile ze względu na o. p. l. nie będzie możliwe obniżenie wysokości bombardowania, a przytem względy rozważań operacyjnych, a nieraz i taktycznych na to pozwolą.

3) *Zwiększenie prawdopodobieństwa trafienia* stopnia zniszczenia celu osiągnąć można przez:

a) znaczne *zwiększenie ilości bomb i samolotów;*

b) zastosowanie metody *bombardowania serjami;*

c) zastosowanie bardziej *precyzyjnych celowników* optycznych. np. zastąpić zwykły celownik Vimperisa przez celownik optyczny ostatni model Gerz Boykov'a.

Może to być uzasadnione potrzebą zniszczenia celu o szczególnej ważności, wobec wyjątkowych wymagań, wynikających z ogólnego położenia.

Z kolei nasuwają się sposoby technicznego rozwiązania pierwszego i trzeciego punktu, t. j. obliczanie pułapu skutecznego bombardowania i zwiększenie ilości bomb i nalotów na cel do uzyskania najmniejszego dopuszczalnego procentu prawdopodobieństwa trafienia.

Obliczanie pułapu skutecznego bombardowania.

Uskutecznić je można w sposób najbardziej uproszczony, t. j. za pomocą tabel bombardjerskich, bądź wzorów.

Przykład: Powracając do pierwszego przykładu, t. j. obliczenia ilości amunicji do bombardowania urządzeń kolejowych z wysokości H — 4.000 m. Za pomocą tabel bombardjerskich obliczymy pułap skutecznego bombardowania. Poszukiwany pułap przytem wyniesie H — 1.500 m. Obliczymy wówczas z tabel uchyleń prawdopodobnych

$$U_g = 30 \text{ m.} \frac{180}{30} = 6 \qquad U_s = 22 \text{ m.} \frac{90}{22} = 4{,}01 \qquad P_{gs} = 88\%$$

Przy tym pułapie — wysokości bombardowania, procent prawdopodobieństwa trafienia celu jest większy od dopuszczalnej najmniejszej granicznej wielkości 2/3, t. j. 66%.

Nieraz ustosunkowanie się wielkości uchyleń prawdopodobnych U_g i U_s, z danej wysokości do wymiarów celu G i S, często uniemożliwiają uzyskanie pożądanego prawdopodobieństwa. Bierzemy go wtedy z pewnem tylko przybliżeniem, które będzie raczej większe, niż mniejsze od 66%.

OBLICZANIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA TRAFIENIA PRZY WIELOKROTNEM NALATYWANIU NA CEL.

(t. j. przy zwiększeniu ilości bomb).

Ze wzoru (4) znamy regułę obliczania prawdopodobieństwa trafienia przy wydarzeniach wielokrotnie się powtarzających. Oznaczymy przytem przez P — prawdopodobieństwo trafienia do danego celu, wówczas prawdopodobieństwo chybienia, jako zjawisko przeciwne, będzie 1 — P. Przy powtarzaniu N nalotów na cel w jednakowych warunkach bombardowania, otrzymamy prawdopodobieństwo chybienia, równające się $(1 - p)^N$, prawdopodobieństwo trafienia będzie wówczas równe.

$$P_N = 1 - (1 - p)^N \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Przykład.

Z pierwszego przykładu bombardowania z wysokości H — 4 000 m. obliczone zostało prawdopodobieństwo trafienia $P = 31\%$.

Za pomocą wzoru (4) obliczymy o ile większe zostanie osiągnięte prawdopodobieństwo trafienia w procentach przy 5 nalotach jednego samolotu, bądź 5 samolotów, licząc, iż każdy wykona tylko jeden przelot nad celem.

Dane: $H = 4.000$ m. Prawdopodobieństwo trafienia $P = 31\%$; ilość nalotów $N = 5$.

$$P_5 = 1 - (1 - 0{,}31)^5 = 1 - (0{,}69)^5 = \\ = 1 - 0{,}15 = 0{,}85 = 85\%.$$

Widzimy niewspółmierny wzrost procentu prawdopodobieństwa trafienia w stosunku do ilości nalotów.

Obliczenia pozwalają na przybliżone przewidywania możliwości zniszczenia celu i orjentują o potrzebnej ilości środków do osiągnięcia niezbędnego procentu trafień.

METODA OBLICZENIA POTRZEBNEJ ILOŚCI BOMB *(N)* DO TRAFIENIA CELU Z ZADAWALNIAJĄCEM PRAWDOPODOBIEŃSTWEM.

Z przytoczonego przykładu widzimy, że zwiększenie prawdopodobieństwa trafienia można osiągnąć przez zwiększenie ilości amunicji. Przyczem zwiększenie ilości bomb jest zależne od pożądanej wielkości prawdopodobieństwa trafienia. *Prawdopodobieństwo trafienia normalnie powinno wynosić około 2/3, t. j. 66%. Prawdopodobieństwo trafienia conajmniej jednej bomby do celów bardziej ważnych może wynosić 4/5.* Ile należy wyrzucić bomb *(N)*, by otrzymać spółczynnik prawdopodobieństwa (b), w założeniu, że przynajmniej jedna bomba trafi do celu.

Ze wzoru (4) wiemy, iż prawdopodobieństwo trafienia do celu przy wyrzuceniu jednej bomby wynosi 0,01 P, prawdopodobieństwo zaś chybienia 1 — 0,01 P.

Przy powtórnem wyrzuceniu jednej bomby, prawdopodobieństwo w założeniu, że obie bomby chybią, wynosi $(1 - 0{,}01\,P)^2$. Prawdopodobieństwo zaś uzyskania conajmniej jednego trafienia wyniesie:

$$1 - (1 - 0{,}01\,P)^2$$

Przy wyrzuceniu *(N)* bomb, prawdopodobieństwo conajmniej jednego trafienia wynosić będzie

$$1 - (1 - 0{,}01\,P)^N$$

Jeżeli prawdopodobieństwo to ma być równe *(b)*, to ma miejsce następująca zależność:

$$b = 1 - (1 - 0{,}01\,P)^N$$

Rozwiązując równanie powyższe względem *(N)* otrzymujemy:

$$(1 - 0{,}01\,P)^N = 1 - b$$

$$N = \frac{\log.\ (1 - b)}{\log.\ (1 - 0{,}01\,P_{gs})} \quad . \quad . \quad (5).$$

Zastosowanie.

Przykład. Przy obliczaniu skuteczności bombardowania urządzeń kolejowych z wysokości $H = 4.000$ m . otrzymamy prawdopodobieństwo trafienia w procentach $P_{gs} = 31\,\%$.

Obliczymy, wiele należy wyrzucić bomb *(N)*, uskuteczniając naloty w jednakowych warunkach, ażeby uzyskać prawdopodobieństwo trafienia celu conajmniej jedną bombą $b = 2/3$.

Za pomocą wyszczególnionego wzoru (5) otrzymujemy

$$N = \frac{\log.\ (1 - {}^2/_3)}{\log.\ (1 - 0{,}31)}$$

$$N = \frac{\log.\ {}^1/_3}{\log.\ 0{,}69} = \frac{0{,}5229 - 1}{0{,}8388 - 1} = $$

$$= \frac{0{,}4771}{0{,}1612} = 2{,}9 = 3$$

W wypadku, gdy do zniszczenia celu potrzeba, by conajmniej 5 bomb trafiło, będzie wystarczająca ilość $3 \times 5 = 15$ bomb; pod warunkiem, że na *każdy rzut bomby, wypada jeden nalot, przy dokładnem celowaniu do środka celu.*

W praktyce obliczone ilości amunicji zwiększyć należy, mnożąc przez współczynniki pewności i w przewidywaniu możliwości uchylenia się środka rozrzutu trafień od środka celu.

Sposób bombardowania będzie zależny od rodzaju lotnictwa bombardującego nocnego (t. j. o samolotach dużej nośności bomb), bądź dziennego średniej nośności bomb i nalatującego w szyku.

BOMBARDOWANIE NOCNE.

Obliczanie prawdopodobieństwa trafienia i ilości potrzebnych środków przy bombardowaniu nocnem serjami z pojedyńczych samolotów, dobrze ilustruje na niżej przytoczonym przykładzie ppłk. Guyomar *).

Dane:

Cel bombardowania nocnego serjami—hangar lotniczy o wymiarach 60×70 m.

Wyrzutnik D — 10×50.

Amunicja — burząca. W serji 7 bomb 50 kg.

Promień rażenia bomby 50 kg. $r = 40$ m.

Odstęp linjowy bomb w serji $l = 2\,r = 80$ m.

Uchylenie prawdopodobne w kierunku $U_s = 70$ m.

Bombardowanie uskutecznia się serją salw po jednej bombie w salwie. Środkowa bomba serji z 7 salw, t. j. kolejna Nr. 4, powinna być wycelowana i jej dotyczy rachunek prawdopodobny w kierunku i na donośność.

a) *Prawdopodobieństwo trafienia w kierunku.*

Wiemy z tabel, że uchylenie prawdopodobne w kierunku jest równe $U_s = 70$ m., to znaczy, iż *jest 50% prawdopodobieństwa, iż bomby trafią do pasa o szerokości dwóch uchyleń prawdopodobnych* w kierunku, czyli $70 \times 2 = 140$ m.

Zależnie od kierunku nalotu, szerokość objektu może się zmieniać od 62 do 92 m., t. zn. o szerokość średnią 77 m.

Prawdopodobieństwo trafienia bomb w kierunku do pasa środkowego o szerokości 77 m.

$$\frac{0{,}5 \times 77}{140} = 275$$

b) *Prawdopodobieństwo trafienia na donośność.*

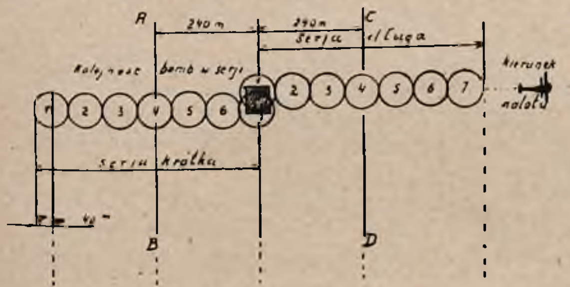
Na skutek niszczącej siły podmuchu jest wystarczające, by punkt upadku środkowej bom-

---

[1]) R. F. Aé. — Nr. 34, str. 526. L. ol: Guymar — Le „Problem du Tir" dans l'aviation de bombardement.

by serji znalazł się wewnątrz pasa *ABCD* (rys. Nr. 12).

Głębokość serji obliczamy ze wzoru[1] $L=l(N-1)$, t. zn., że przyjmując teoretycznie odstępy linjowe bomb w serji $l = 80$ m., stąd długość serji $L = 80 \times 6 = 480$ m.



Rys. Nr 12

Ze skali rozrzutu (rys. Nr. 4) i danym uchyleniu prawdopodobnem na głębokość $U_g = 80$ m., obliczymy procent trafień.

Prawdopodobieństwo trafienia do pasa *ABCD* — głębokości 480 m. środkowej bomby serji wynosi 25+25+16+16+7+7=96%.

Całkowite prawdopodobieństwo trafienia środkowej bomby serji do pasów szerokości i głębokości, jest równe iloczynowi dwóch poszczególnych prawdopodobieństw w kierunku i donośności, t. j. $0{,}275 \times 0{,}96 = 0{,}26$.

Z tych danych dowódca może wnioskować, że na sto zrzuconych serji, może oczekiwać trafienia 26 środkowych bomb (t. j., że jest duże prawdopodobieństwo trafienia).

Przy każdem bombardowaniu sprzyjające prawdopodobieństwo trafienia jednej bomby jest równe 0,26; przytem prawdopodobieństwo nietrafienia, t. j., że punkt trafienia będzie poza powierzchnią celu, jest równe $1 - 0{,}26 = 0{,}74$.

Według danych prawdopodobieństwa, złożonego w wypadku bombardowań trzykrotnie powtarzających się, prawdopodobieństwo nietrafienia przez żaden środkowy punkt serji do oznaczonego prostokąta, jest równe $(0{,}74)^3$.

Dla bombardowań wielokrotnie się powtarzających, prawdopodobieństwo trafienia do celu jest równe $(0{,}74)^N$.

W końcu wartość $(0{,}74)^N$ może być obrana dowolnie mała.

W szczególności, jeżeli się uważa rozumowo i praktycznie, że $P = 0{,}8 = 80\%$.

Wówczas $1 - (0{,}74)^N = 0{,}8$;

$$(0{,}74)^N = 0{,}2 \quad \text{i} \quad N = \frac{\log.\ (0{,}74)}{\log.\ (0{,}2)}$$

skąd $N = 5$.

D-ca grupy może uskutecznić wyprawę z 5 samolotów, przy obciążeniu każdego po 7 bomb 50 kg.

BOMBARDOWANIE DZIENNE.

Obliczenie prawdopodobieństwa trafienia i ilości potrzebnych środków do bombardowania dziennego grupowego do celów żywych, zgrupowanych na pewnej znacznej powierzchni.

Sposób rozumowania i kalkulacji zilustruje przykład.

Zadanie. Obliczyć ilość potrzebnych nalotów kluczy po 3 samoloty, do uzyskania skutecznego zniszczenia maszerującej na szosie kolumny artylerji o szerokości 6 mtr.

Samoloty ugrupowane są w trójki o odstępach 40 m., zależnych głównie od szerokości pasa rażenia bomb.

Wyrzutniki pionowe *D* umożliwiają oddawanie 8 salw po 4 bomby 10 kg., przyczem dla szybkości bezwzględnej samolotu od 40 — 50 m/sek. punkty upadku bomb układają się wewnątrz prostokąta szerokości około 15 — 20 mtr. i głębokości od 30 — 40 mtr.

Promień rażenia salwy bomb odłamkowych $r = 25$ mtr.[1]

Promienie rażenia (r) bomb odłamkowych odnajdujemy z wykresów prawdopodobieństwa trafienia i przebicia.

Francuzi przyjmują dla bomby odłamkowej 10 kg. $r = 15$ mtr.

Charakterystykę niemieckiej amunicji bom-

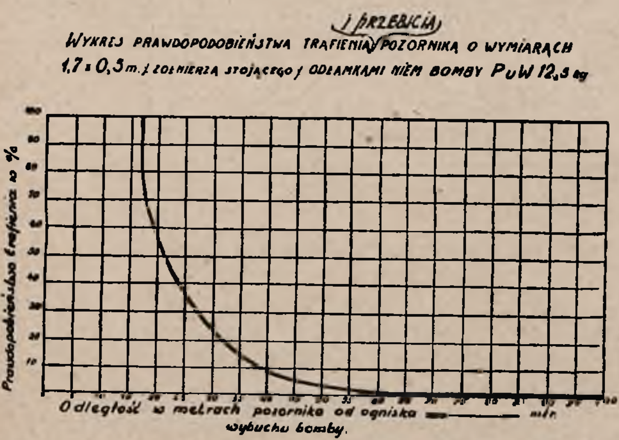
---

[1]) Por. obs. Szyszkowski „O technice i taktyce bombardowania serjami—na rozciągłość". „Przegl. Lotn." Nr. 12/31, str. 939.

[1]) Uwaga. Przyjęte wartości uchyleń prawdopodobnych promieni rażenia bomb i rodzaju amunicji są dowolnie przyjęte do zilustrowania rozwiązań na przykładach.

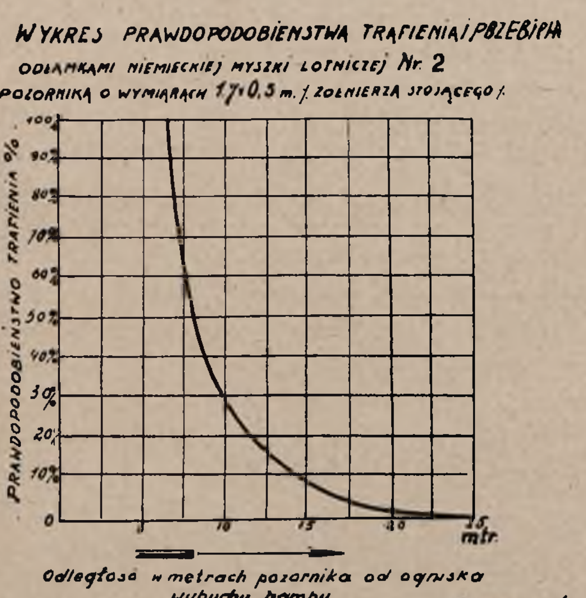
bardjerskiej odłamkowej podaje niemiecki generał v. Rohne.

Wykresy ilustrują prawdopodobieństwo trafienia (o sile przebicia odłamków 12 kg. do pozornika o wymiarach 1,7 × 0,5 m. (żołnierza stojącego) w zależności od odległości *(r)* punktu wybuchu bomby od celu.



Rys Nr 13.

Charakterystyka rażenia bomby odłamkowej niem. P. u. W. 12,5 kg. (rys. Nr. 13) i niem. myszki lotn. Nr. 2 (rys. Nr. 14).



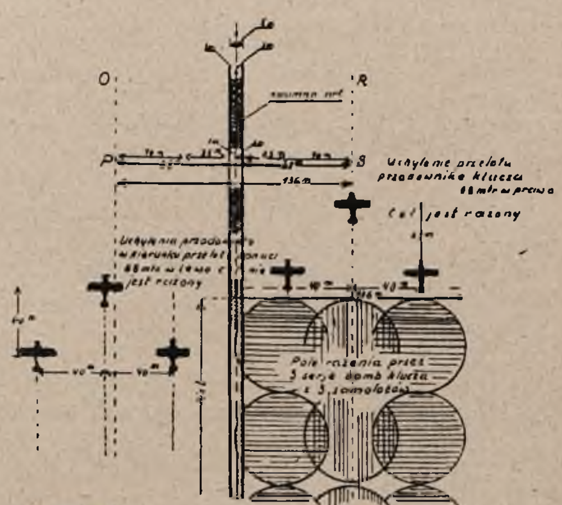
Rys Nr 14.

Uwzględniając pokrycie pola rażenia jednej bomby przez odłamki sąsiednie bomb, można przyjąć promień rażenia dla bomby 12,5 kg. $r = 50$ m. i myszki lotniczej Nr. 2 $r = 20$ m. (przyjmując średnie prawdopodobieństwo przebicia ponad 20%.

Znając (r) promień rażenia odstępy linjowe bomb w serji (l), można zmieniać zależnie od pożądanego stopnia prawdopodobieństwa zniszczenia.

Uchylenie prawdopodobne w kierunku (na szerokość) $Us = 90$ m. Dane te pozwolą rozważyć zagadnienie bombardowania celów żywych. Pas skutecznego rażenia klucza z trzech samolotów praktycznie wyniesie: na szerokość — 130 mtr., a na donośność — $N \times 50$, gdzie N — ilością salw oddanych przez dany samolot.

Ażeby serja jednego samolotu skutecznie raziła cel, wystarczy, by środkowy punkt trafień salwy przodownika był odległy o (40 + 25 + 3) = 68 m. w prawo bądź w lewo od środka celu (rys. Nr. 15).



Ryr. Nr 15.

A zatem prawdopodobieństwo umieszczenia środkowej salwy (przodownika) wewnątrz granicy pasa *OPRS* wyniesie:

$$P_s = \frac{0{,}5 \times 136}{180} = 0{,}37$$

Ze względu na dużą głębokość celu obliczenia prawdopodobieństwa trafienia na głębokość (p_g) *nie są potrzebne.*

Znając prawdopodobieństwo trafienia jednego klucza z trzech samolotów ($p = 37\%$) *możemy obliczyć wiele potrzeba nalotów kluczy*

(N) do uzyskania wyników o zadawalniających prawdopodobieństwach $P_{gs} = 80\%$.

$$1 - (0{,}63)^N = 0{,}8$$

skąd $N = 4$.

W danym wypadku jest wystarczającym nalot czterech kluczy (klucz z 3-ch samolotów).

Rozpatrywany kierunek ataku wgłąb kolumny jest wyjątkowo dogodny ponieważ umożliwia na wyrzucenie największej ilości salw, a zatem maksymalnego załadowania bomb na samoloty. Jak widzimy zatem, kalkulacja oświetla dokładnie rozwiązania taktyczne i broni przed przesadnem przeważnie atakowaniem masą jednego określonego objektu.

Wracając do przykładu (wzór 4), nie należy rozumieć, że 85-ty rzut bomby trafi cel, lecz rzucając bomby, *mamy najwięcej szans,* że choć jedna bomba trafi do celu. O ile obserwator będzie miał szczęście, to już pierwsza bomba trafi do celu, lecz gdy będzie miał pecha, to i 85-ta chybi celu.

Wyżej opisałem metodę obliczania ilości bomb potrzebnych do wykonania zadania. Stosując tę metodę, może obserwator bombardjer powiedzieć swemu dowódcy, że *przy danej ilości bomb są wszelkie szanse spełnienia zadania.* Przy rozpatrywaniu możliwości nocnego bombardowania obranego celu, przychodzi nam z pomocą statystyka (mjr. Orthlieb podaje, że na cel właściwy (główny) liczono 25% ogólnej ilości bomb na cel pomocniczy 50%, pozostałe zaś 25% bomb były zrzucane poza temi celami). Na ten wynik składał się stopień wyszkolenia załóg w nawigacji nocnej i czynnik natury moralnej. Opierając się na tych danych statystycznych, można wprowadzić do obliczenia potrzebnej ilości środków do zniszczenia celu, współczynnik 4 (cztery), t. j. że po obliczeniu potrzebnej ilości środków, należy ilość tą powiększyć czterokrotnie.

Współczynnik ten dotyczy bombardowania nocnego. Oczywiście, że w bombardowaniu lotniczem *współczynnik wpływu przypadkowości na celność bombardowania będzie znaczny i uchylenia prawdopodobne otrzymane podczas doświadczeń szkół ognia na poligonach w warunkach pokojowych, będą nieco mniejsze od rzeczywistych, t. j. bojowych.*

Współczynniki bezpieczeństwa różne dla bombardowania dziennego, jak i nocnego, pozwolą ująć bombardowanie lotnicze w ramy ilościowej zależności matematycznej, będącej jedyną podstawą wszelkich kalkulacyj.

W praktyce, obliczoną ilość amunicji, zwiększyć należy, mnożąc przez współczynniki pewności i w przewidywaniu możliwości uchylenia się środka rozrzutu trafień od środka celu.

Stronę praktyczną obliczeń uproszczonych pomijam. Ciasne ramy artykułu i inne względy nie pozwalają na omówienie możliwych wypadków, praktycznych sposobów obliczania.

Oto są niektóre dane wyjściowe sposobów obliczeń do rozwiązania szeregu bojowych zadań bombardjerskich [1]).

ZASTOSOWANIE OBLICZEŃ PRAWDOPODOBIEŃSTWA TRAFIENIA.

Wielkość prawdopodobieństwa trafienia obliczamy:

a) *przy obliczaniu potrzebnej ilości rzutów bomb,* celem otrzymania danej pożądanej ilości trafień do celu;

b) przed ewentualnem podjęciem decyzji bombardowania danego celu, sądzimy o praktycznej możliwości bądź niemożliwości skutecznego zbombardowania danego celu, na podstawie obliczonej wielkości prawdopodobieństwa trafienia;

c) przy *obliczaniu maksymalnego pułapu bombardowania* zapewniającego dopuszczalne minimum prawdopodobieństwa trafienia.

d) przy ocenianiu stopnia wyszkolenia w umiejętności bombardowania;

e) przy porównywaniu wartości jednotypowego i różnotypowego sprzętu (samolot, uzbr.) i ewent. metod bombardowania;

f) porównywanie skuteczności bombardowania w różnych warunkach z szeregów i wykresów trafności. W tym ostatnim wypadku porównywuje się skuteczność bombardowania, z tak zwanych szeregów i wykresów trafności.

---

[1]) Obliczenia te szczególnie będą miały duże znaczenie przy przygotowaniu bombardowania niszczącego (skutecznego objektów stałych) amunicją dużego kalibru.

W związku z rozpatrzonemi zasadami, nasuwają się następujące wnioski:

Praktyczne wykorzystanie omawianych nowych teoryj otwiera nowy okres rozwojowy lotnictwa bombardującego, w którym ono wychodzi z okresu niemowlęcego nieuchwytnej i ślepej w skutkach przypadkowości.

Dotychczasowy wybór celów do bombardowania i ilość potrzebnych środków (bomb, samolotów) oparte były raczej na iluzorycznej intuicji. Porównać to można było do „błądzenia w ciemności po omacku". Nie kwestjonuję taktycznych i strategicznych zagadnień lotnictwa bombardującego, zaznaczam tylko, iż nie były opracowane dane precyzujące techniczne możliwości.

Kwestja studjów i skutków w szczególności i celności bombardowania wyrażona wielkością uchylenia prawdopodobnego powinna być stale prowadzona. Wartość oficjalnych danych o uchyleniach prawdopodobnych jest w miarę licznych doświadczeń bardziej dokładna, co pozwoli dowódcom obliczać z większą dokładnością prawdopodobieństwa niszczenia celu i charakterystyki lotnictwa bombardującego.

Zagadnienie bombardowania należy stale i głębiej studjować.

Współczesne lotnictwo bombardujące nocne, będące ciężką artylerją powietrzną w specyficznej swej pracy, jest już na tyle skomplikowane, iż wymaga wybitnej specjalizacji załóg. *Przy doborze personelu zasada uniwersalności powinna ustąpić przed specjalizacją.* Naczelne d-two, jak i wyżsi d-cy, którzy dowodzą lotnictwem bombardującem nocnem powinni, posiadać specjalistów obserwatorów bombardjerów, których zadaniem byłoby przepracowanie ewent. wytyczonych zadań. Specjalistów należy przewidzieć i wyszkolić w czasie pokoju przez powoływanie ich do studjów, udziału i organizacji doświadczalnych bombardowań i w charakterze rozjemców na zawodach, podczas manewrów i szkół ognia.

I tak dla lotnictwa bombardującego, jak i dla artylerji każde zadanie ma w zarodku już „zagadnienie ognia", które może być rozwiązane tylko przez doświadczonego i zdolnego specjalistę.

Reasumując, na zakończenie powiedzieć można, że:

przytoczone zasady umożliwiają tylko na przybliżone porównawcze obliczenia, przy pobieraniu decyzji w następujących kwestjach:

a) *o praktycznej możliwości zniszczenia celu* (procent trafień);

b) *o ilości potrzebnych środków* (amunicji, samolotów);

c) wyboru: celów, wysokości bombardowania, kierunków nalotu, metod wykonania, odstępów i ugrupowania szyków i t. p.;

d) możności umiaru, a zatem oszczędności amunicji w przeciwstawieniu do nieracjonalnego marnotrawstwa, istniejącego do niedawna;

e) wyboru wysokości bombardowania w granicach dylematu pomiędzy pułapem skutecznego bombardowania, a dolną granicą pułapu bezpieczeństwa;

f) znaczenie posiadania współczesnych celowników do bombardowania z bocznym wiatrem o pułapie skutecznego bombardowania większego od dolnej granicy pułapu bezpieczeństwa o. p. l.

g) potrzeby specjalnego przeszkolenia oficerów taktycznych jednostek lotnictwa bombardującego pod względem techniczno-operacyjnym w sprawach bombardowania lotniczego.

Prawo rozrzutu i rachunek prawdopodobieństwa stanowią niejako klucz i podstawowy materjał do całego szeregu zadań bojowych z techniki i taktyki bombardowania lotniczego.

Rachunek zapobiega zbyt wielkiemu zużyciu załóg i materjału sprzecznemu z zasadą ekonomji sił tak potrzebnej dla danej broni.

W zastosowaniu lotnictwa bombardującego niema miejsca dla improwizacji.

Mniej liczne a bardzo kosztowne lotnictwo bombardujące nocne wymaga racjonalnego użycia, co pociąga za sobą konieczność specjalizacji załóg, jak i dowódców danego lotnictwa.

NA CZASIE

O WYCHOWANIE W LOTNICTWIE [1])

WSTĘP.

Regulamin Lotnictwa mówi: „Ciężkie, wyczerpujące moralnie i fizycznie warunki pracy w powietrzu, osamotnienie załóg w czasie wykonywania zadań oraz ogólny charakter broni, nakładają na wszystkich dowódców obowiązek zrozumienia specjalnego charakteru dowodzenia. Wychowanie i szkolenie personelu powinno być stałą troską wszystkich dowódców...". „Dowódca eskadry (plutonu) wywiera zasadniczy wpływ na charakter oddziału...". „Rozstrzygającym czynnikiem powodzenia działań powietrznych jest duch żołnierza lotnika. Dobór odpowiedniego personelu latającego w jednostkach lotnictwa ma znaczenie górujące. Lotnik, mając pełne zrozumienie swoich obowiązków żołnierskich, musi być zawsze gotów do wykonania nieraz w bardzo ciężkich warunkach, powierzonych mu zadań...". „Sprawność i wynik pracy jednostek lotniczych zależy... również od doboru, wyszkolenia i sumiennej pracy personelu pomocniczego".

Jak z przytoczonych wyjątków wynika, sprawność i wynik pracy jednostek lotniczych zależy od:

— doboru personelu z odpowiedniemi zaletami charakteru,

— stopnia wyszkolenia.

Sprawę wyszkolenia omawiają różne instrukcje wyszkolenia i doskonalenia, wytyczne, plany, programy i inspekcje. Wyszkolenie ma swoją bogatą literaturę służbową i niesłużbową. W artykule tym nie będę omawiał wyszkolenia.

Dobór personelu latającego polega na:

— uzyskaniu orzeczenia Centrum Badań Lotniczo-Lekarskich o zdolności fizycznej do służby w powietrzu,

— ukończeniu pomyślnem jednej ze szkół dla personelu latającego,

— uzyskaniu przydziału do jednej z jednostek bojowych lotnictwa na podstawie indywidualnej oceny.

W całym tym doborze brak sprecyzowanego sposobu badania charakteru, o którym stale mówi regulamin lotnictwa.

I słusznie, gdyż ludzie nie rodzą się z ustalonymi już charakterami. Regulamin żąda, by wychowanie personelu było stałą troską wszystkich dowódców. Regulamin lotnictwa stawia żądanie wychowania przed wyszkoleniem. Najlepiej wyszkolona załoga bez charakteru — nie wykona żadnego zadania. Nawet chwilowy zapał nie pomoże do pokonania ciężkiego, wyczerpującego moralnie lotu bojowego.

Przedmiotem więc mego artykułu będzie wychowanie.

———————

*) Artykuł dyskusyjny (od redakcji)

Cóż to jest wychowanie?

Jest to świadomy wpływ starszego pokolenia na młodsze w kierunku jak najlepszego urobienia go do potrzeb i celów, uznanych przez starsze pokolenie za pożyteczne.

Dawniej o wartości oddziału decydowały:

— charakter i wiedza dowódcy,

— zwartość oddziału.

Dziś, prócz osoby dowódcy, o wartości oddziału decyduje zespół indywidualnych wartości składu osobowego oddziału. Dawniej dowódca zajęty był zdobywaniem wiedzy taktycznej i pracą wyszkoleniową. Dziś żąda się, by dowódca był ponadto jeszcze wychowawcą podległego oddziału.

Wielu z dowódców wychowuje swoistym sposobem, to jest jak im się wydaje najlepiej.

Jeden uparcie trzyma się starych, przedwojennych metod, opierając cały wysiłek wychowawczy na przepisach dyscyplinarnych, drugi umoralnia zbyt rozwlekłą gadaniną.

Specjalnie zależy na wychowaniu personelu latającego, gdyż walka lotnika ma wiele zbliżonych cech do średniowiecznej bitwy pojedynków i zależy prawie wyłącznie od indywidualnej wartości załogi.

Wychowanie człowieka jest sztuką, jak sztuką jest prowadzenie wojny, malarstwo, rzeźba i t. p. Nie można więc nauczyć sztuki wychowywania. Jednak jak istnieją zasady prowadzenia wojny, tak istnieją zasady wychowywania. Zasady te każdy wychowawca musi znać.

Zasady wychowywania opierają się na znajomości:

— celu wychowania,

— psychiki wychowanków,

— środków wychowawczych.

CEL WYCHOWANIA.

Celem wychowania wojskowego, jest przygotowanie żołnierza do ciężkich zadań wojny, czyli odpowiednie wykształcenie:

— inteligencji,

— charakteru,

— uwagi,

— przyzwyczajeń.

Inteligencja jest to wrodzona zdolność sprawnego myślenia, rozumowania i wnioskowania. Jakkolwiek inteligencja jest wrodzona, to jednak przez odpowiednie ćwiczenia, przez stawianie wychowanka wobec konkretnych trudnych zagadnień, możemy rozwijać jej sprawność.

Charakter jest to zespół wszystkich zdolności i usposobień. W zależności od wychowania jedne z nich idą w dobrym, a drugie w złym kierunku. O wartości cha-

rakteru decyduje urobienie następujących składników:

— temperamentu,
— uczucia i wzruszenia,
— instynktu,
— woli.

Temperament jest składnikiem wrodzonym. Podnieść jego wartość może wychowawca, dbając o higjenę wychowanków i ich humor.

Wychowawca musi dążyć, by wychowanek pod wpływem uczuć i wzruszeń nie tracił głowy, by potrafił wyciągać sądy możliwie realne. Wychowawca winien rozwijać uczucie miłości Ojczyzny i dążyć, by wychowanka częściej spotykały łatwiejsze do zapamiętania uczucia przyjemne, od nieprzyjemnych. Wychowawca musi wykorzystać uczucia do pobudzania zapału.

Wychowawca musi dążyć, by wychowanek panował nad swymi nerwami, instynktami. Wymienię tu niektóre instynkta, które wychowawca musi wykorzystać:

— instynkt korzenia się (uznawanie wyższej wartości swych przełożonych, szukanie autorytetu),
— instynkt mocy (dążność do władzy, ambicja, honor, koleżeństwo, obowiązkowość, punktualność i t. p.).

Wola, jako świadome dążenie, składa się z pragnienia i postanowienia. Wychowawca musi dążyć, by pragnienia wychowanka kierowały się ku dobru i by postanowienia były realizowane. Wychowawca musi zwalczać upór, jako realizację postanowienia bezwartościowego pragnienia.

Uwaga jest to zdolność zauważenia:
— całości,
— szczegółów.

Wychowawca przez odpowiednie ćwiczenia dąży, by tą zdolność rozwinąć, utrwalić i połączyć z zapamiętywaniem. Szczególnie zależy na rozwijaniu zdolności zauważania w ramach całości dużej ilości szczegółów.

Czynności stale powtarzane „wchodzą w krew" i stają się drugą naturą, przyzwyczajeniem. Wychowawca musi dbać, aby te przyzwyczajenia (nałogi) dodatnio wpływały na wartość wychowanka, jako żołnierza — obywatela.

PSYCHIKA WYCHOWANKÓW.

Gros pokojowej armji składa się z mężczyzn w wieku lat 20—23. Ilość mężczyzn z przekroczoną powyższą granicą wieku wynosi zaledwie około dwadzieścia procent. Okres życia od 20 do 23 lat jest pograniczem między młodzieńczością, a wiekiem męskim, między okresem dojrzewania a okresem dojrzałości, jest fazą ostatecznego kształtowania się charakteru, jest fazą harmonizacji.

Oczywiście, jak nie można znaleźć dwóch ludzi o identycznych charakterach, tak nie można przyjmować, że okres dojrzałości rozpoczyna się u wszystkich w 23 roku życia. U jednych zacznie się o parę lat wcześniej, a u drugich nawet może spóźnić się.

W okresie tym charakter zatraca stopniowo rozbujałe uczucia, ustępujące rozwadze, działającej hamująco na życie uczuciowe, uspakajając je, wyrównując i niszcząc przesadę. Powoli człowiek zaczyna być w pełni odpowiedzialnym za swe czyny. Zmiany te nie odbywają się równomiernie, gdyż zachodzą dość często chwile nawrotów rządów uczucia i wtedy młody człowiek „szumi". Nawroty te z czasem są coraz rzadsze i słabsze, aż wreszcie stopniowo zanikają, wyparte przez rozwagę.

Jednocześnie mgliste ideały i marzenia o wielkości, nie liczące się z rzeczywistością, wchodzą pod ocenę trzeźwego rozsądku.

Dr. Kreutz *) tak pisze:

„Młodzieniec poznaje coraz lepiej otaczający go świat zewnętrzny, zaczyna zdawać sobie sprawę z twardych praw życiowych, rządzących nami z bezlitosną konsekwencją, których żaden zapał, żadne uczucie zmienić nie potrafią, dostrzega trudności i przeszkody, piętrzące się na drodze, których tak łatwo, jak się to w marzeniach zdawało, usunąć nie można. *I staje teraz przed trudnem zadaniem pogodzenia swych marzeń i ideałów z rzeczywistością.* Teraz z ideałów nieuchwytnych musi sformować jasne, dokładnie określone cele życiowe, z marzeń musi przejść do postanowień. Od stopnia, w jakim mu się uda sharmonizować swe ideały z rzeczywistemi warunkami, będzie zależała w dużej mierze wartość jego dalszego życia. I nie wszystkim udaje się znaleźć pomyślne rozwiązanie. W większości wypadków w zetknięciu z szarem, codziennem życiem, zaczynają wzniosłe marzenia o przyszłości powoli schnąć i zamierać, ideały schodzą do roli odświętnych frazesów, nie pozostawających w żadnym związku z działaniem, a człowiek żyje bez żadnej dalszej myśli, bez żadnego przyświecającego mu w górze celu, tak tylko z dnia na dzień, jak zwykły „zjadacz chleba". Inni znów, nie umiejąc również pogodzić tych dwóch światów, świata marzeń młodzieńczych i świata rzeczywistości, nie rezygnują jednak ze swych rojeń, lecz raczej ignorują świat objektywny. Powstają z nich typy marzycieli, fantastów, fałszywych idealistów, niezdolnych do żadnego czynu, do żadnej celowej pracy, typy ludzi, z którymi nikt się nie liczy, gdyż na nich nigdy polegać nie może. Nieliczni tylko potrafią przeprowadzić tę harmonizację, przekształcić swe mgliste i nieokreślone marzenia w wyraźne cele życiowe, do których realizacji zmierzają potem przez całe życie, idąc krokiem pewnym i odrzucając z heroicznem niekiedy zaparciem się siebie poziome względy egoistyczne. To będą jednostki wybitne, prawdziwi wybrańcy i dobroczyńcy ludzkości. Faza harmonizacji kończy... okres rozwojowy... człowieka. Organizacja psychiczna jednostki przybiera już określone, nie ulegające większym zmianom formy. W dalszem życiu zdolności i skłonności jednostki nie zmieniają się prawie zupełnie, ani w swej jakości, ani pod względem stopnia tak, że od chwili ukończenia fazy harmonizacji można je uważać za cechy stałe, charakteryzujące poszczególnych ludzi. Już żadne nowe rodzaje zjawisk psychicznych nie wzbogacą prądu świadomości, nawet

*) Dr. Mieczysław Kreutz: Rozwój psychiczny młodzieży. 1931 r.

zainteresowania i poglądy nie ulegną większym zmianom lub przesunięciom, chyba w bardzo rzadkich, wyjątkowych wprost wypadkach, jakiemi są np. nagłe nawrócenia religijne. Z powtarzanych często czynności tworzą się nieznacznie nałogi, przyzwyczajenia, które stały się drugą naturą. Wszystko się ustala, dnie za dniami płyną monotonnie, podobne do siebie jak dwie krople wody. Plastyczna masa, do której porównać można organizm młody, twardnieje na kamień w wytworzonej w okresie rozwoju formie. Zaczyna się wiek dojrzały, czas produktywnego działania, do którego młodość była okresem przygotowawczym".

Jak wynika z przytoczonego wyjątku, należy wychowywać cały kontyngens, wychowanków szkół wojskowych podoficerskich i podchorążych, oraz najmłodsze roczniki nadterminowych i oficerów. U oficerów młodszych starszych roczników, oraz podoficerów zawodowych należy jedynie wykorzeniać złe przyzwyczajenia.

ŚRODKI WYCHOWAWCZE.

Dowódca, jako wychowawca, rozporządza następującymi środkami:

— przykładem własnym,
— ćwiczeniami,
— odprawami, zebraniami, odczytami, lekturą,
— przepisami dyscyplinarnemi.

Środki powyższe dowódca musi umieć stosować w sposób zmienny, zależny w każdym wypadku od okoliczności i psychiki wychowanka, uważając każdy wypadek za szczególny i wymagający rozpatrywania swoistego.

Najważniejszym środkiem wychowawczym jest przykład osobisty dowódcy. Wpływ osobisty dowódcy jest największy na szczeblu dowódcy eskadry (plutonu) i maleje w miarę wzrostu szczebla dowodzenia. Regulamin lotnictwa zaznacza, że dowódca eskadry (plutonu) wywiera zasadniczy wpływ na charakter oddziału.

Jeżeli dowódca eskadry dużo lata bez względu na porę roku i dnia, to i jego eskadra dużo lata.

Jeżeli dowódca eskadry potrafi bez zarzutu wykonać najbardziej skomplikowane zadanie lotnicze, to i jego eskadra pracować będzie bez zarzutu.

Jeżeli dowódca zna i rozumie obowiązujące regulaminy i instrukcje, to i jego eskadra będzie działać w myśl wskazań tych regulaminów.

Jeżeli dowódca eskadry będzie posiadał wolę pokonania trudności i dążenia do doskonałości, to tą swoją wolę wpoi w podwładny sobie personel.

Wola, humor i znajomość swego rzemiosła przez dowódcę eskadry są tymi czynnikami, które najwięcej przyczyniają się do urabiania odpowiednich charakterów wśród podwładnych. Kiedy byłem rekrutem — ideałem moim był mój sekcyjny. Kiedy byłem podczas wojny adjutantem bataljonu — ideałem moim był mój dowódca bataljonu, a najlepszym na świecie „nasz bataljon". Dla młodego obserwatora czy pilota ideałem musi być jego dowódca eskadry, a „nasza" eskadra najlepszą na świecie. Dowódca eskadry, który zachwieje wiarę w ten ideał, nie powinien nim być nigdy.

Duma z zaszczytu przynależenia do danej eskadry i wiara, że ewentualne niepowodzenia były zależne wyłącznie od czynników niezależnych od dowódcy eskadry, muszą być podtrzymane zaletami charakteru dowódcy.

Młodzież ma wybitne zdolności do bezkrytycznego naśladownictwa swych starszych kolegów. Dowódcy muszą wykorzystać tą cechę młodzieży i otoczyć ich towarzystwem prywatnem i służbowem takich kolegów, którzy tej młodzieży mogą imponować zimną krwią, wolą, sumiennością, humorem, wiedzą. Wiemy, że mężczyźnie 20—23 letniemu imponują ludzie, mogący wchłonąć w siebie większą ilość alkoholu, czyli ludzie z tak zwaną „mocną głową". Jeżeli taka „mocna głowa" roztoczy „opiekę" nad gronem młodzieży, zniszczy bardzo szybko jej siły moralne i fizyczne. Wiemy, że młodzieży nic tak nie imponuje, jak „odwaga" wyłamywania się z pod obowiązujących przepisów. Niech ta młodzież wpadnie pod opiekę starszego kolegi „magika" i wykręcalskiego, a zaraz rozpocznie wyścig o zdobycie większej ilości punktów karnych. Jednym to przejdzie z wiekiem, a u słabszych pozostanie na stałe. Tylko, że u tych słabszych nie będzie to już sportowym wyścigiem o karne punkty, a karygodnem niedbalstwem.

Ta łatwość imponowania młodzieży ma ogromne dodatnie zalety, ale ma też i złe cechy. To też przykład własny dowódcy jest decydującym czynnikiem wychowawczym. Dowódcą może być oficer dobrze wychowany, oficer z charakterem.

Dowódca musi stale kontrolować czynności swoich podwładnych, by u tych w krew weszła konieczność sumiennego spełniania swych obowiązków. Dowódca musi zająć pracą *użyteczną* swych podwładnych. Słowo „użyteczną" podkreślam, by podwładny nie miał czasu nudzić się lub „kombinować". Nuda jest największym wrogiem żołnierza. Nuda w swych skutkach prawie zawsze prowadzi do wykroczeń. Dowódca musi umieć znaleźć złoty środek pomiędzy przemęczeniem a nudą i uniknąć jednego i drugiego. Dowódca musi umieć zorganizować sobie tak pracę, by sam nie musiał pracować więcej od swych podwładnych. Dowódca, który codzień pracuje od pobudki do capstrzyku, staje się przedmiotem kpin. Chociaż: „Pańskie oko konia tuczy", trzeba pamiętać o tem, że „pan" przestaje wówczas być panem a staje się karbowym. Powszednieje. Przestaje imponować. Rola jego jako wychowawcy, kończy się, a zaczyna się rola „zrzędy".

Dowódca musi tępić życie ponad stan. Starsi muszą świecić młodszym przykładem zrównoważonego budżetu. Nic tak nie rujnuje kieszeni, jak staropolskie „zastaw się, a postaw się".

Przykład własny dowódcy kształci przedewszystkiem instynkt szukania autorytetu i instynkt mocy, oraz pośrednio wpływa na pozostałe składniki charakteru, inteligencję, uwagę i przyzwyczajenia.

———

Wszelkie ćwiczenia, mające na celu wyszkolenie, dowódca musi wykorzystać do celów wychowawczych.

Podczas ćwiczeń aplikacyjnych dowódca rozwija inteligencję.

W ćwiczeniach obsługi sprzętu dowódca kształci przyzwyczajenia.

W ćwiczeniach współpracy z broniami na ekranie dowódca kształci uwagę i przyzwyczajenia.

Najbardziej wszechstronnym środkiem wychowawczym z pośród wszelkiego rodzaju ćwiczeń, jest lot na zadanie. Osamotnienie załogi i postawienie wobec konkretnej sytuacji, działa na:

— inteligencję,
— temperament,
— uczucia i wzruszenie,
— instykty (strach, samoobrona,ambicja),
— wolę,
— uwagę,
— przyzwyczajenia.

Ujemną stroną lotu, jako środka wychowawczego, jest zużywanie nerwów. Jest ono wynikiem ciągłej walki instynktów z wolą. Przeciwdziałać nadmiernie szybkiemu zużywaniu się nerwów możemy:

— kształceniem instynktów,
— dbałością o doskonały sprzęt,
— opieką lekarską.

Dowódca, oceniając wykonane zadania, czyli działając na ambicję wychowanka, musi być sprawiedliwym, a więc wziąć pod uwagę nietylko efekt taktyczny, wyszkoleniowy, ale w równej mierze i efekt psychologiczny, wychowawczy, z którego braków wynikły błędy taktyczne. Udzielając pochwały lub nagany, musi pamiętać, że:

— nie można chwalić za wykonanie jedynie swego obowiązku,

— uczucia przyjemne pozostają w pamięci dłużej, od uczuć nieprzyjemnych.

Dlatego lepiej powstrzymać się od pochwał i nagan, a wprost oświadczyć, że zadanie wykonane dobrze, lub posiada takie, a takie braki i wskazać z jakich przyczyn powstały te braki.

Czem tłumaczyć, że z dwóch obserwatorów z jednej promocji, jeden wykonywuje zadania bez zarzutu, a drugi stale popełnia błędy, lub też nie działa mu należycie sprzęt? Czy różnica wyszkolenia, czy stale prześladujący pech? Chyba nie. Między nimi poza nieznaczną różnicą wrodzonych zdolności, zachodzi zasadnicza różnica wychowania. Jeden ma bardziej rozwiniętą inteligencję, odporniejszy charakter, bystrzejszą uwagę i przyzwyczajenie sumiennego kontrolowania przygotowania sprzętu, a drugi tych zalet nie posiada. Dowódca eskadry, jako wychowawca, musi usunąć te braki w jak najkrótszym czasie po przybyciu obserwatora do pułku. Po paru latach będzie zapóźno, gdy się charakter już ustali. Państwo straci dzielnego oficera-lotnika, na którym tak zależy regulaminowi lotnictwa. Lotnik źle wojskowo wychowany, to bardzo kosztowny balast.

Aby w pełni móc wykorzystać nauczanie do wychowania, instruktor musi być jednocześnie wychowawcą i tych czynności rozdzielać nie wolno.

Odprawy, zebrania, odczyty i lektura są drugorzędnym środkiem wychowawczym, zgrubsza wystarczającym dla ludzi o dodatnich wrodzonych cechach. Wychowawca, działając na zespół, siłą rzeczy uogólnia przedmiot, podciąga całość wychowanków pod wspólny mianownik. A przecież chodzi o to, aby, wychowując zespół, indywidualizować, czyli przystosowywać środki wychowawcze do różnorakich jednostek. Przesadna ilość i długość odpraw, zebrań i odczytów nuży wychowanków i wobec tego nie daje dodatnich wyników wychowawczych. Odprawy i zebrania mogą dać jedynie ogólne wskazówki o brakach charakteru i dobrych przyzwyczajeniach, mogą wskazać zaradnym ludziom dobrej woli ogólną drogę doskonalenia się.

Odczyty i lektura (historja!) poza celami ogólnooświatowemi, kształcą uczucie miłości Ojczyzny, przywiązanie do oddziału, instynkt mocy, oraz przyzwyczajają do pracy nad sobą. Jaką jest wartość miłości Ojczyzny, przywiązania do oddziału i dumy narodowej, niech choć w części przedstawi poniższe opowiadanie. Pewien żołnierz z bogatą przeszłością kryminalną zgłosił się ochotniczo w r. 1918 do wojska i bił się bardzo dobrze. W r. 1920 (czerwiec) wysłany służbowo z Białej Cerkwi do Kijowa, trafił na ewakuację. Po kilku dniach odszukał pułk pod Radomyślem i dołączył się do kompanji. Podczas odwrotu z pod Korostenia dostał się do niewoli. Po paru dniach wrócił do kompanji pod Olewsk. Nad Bugiem prosi o parudniowy urlop. Dowódca kompanji wyjaśnił, że rozkazy zabraniają udzielania urlopów, więc jeżeli koniecznie chce, może jechać na „polski". Odpowiedział: „Mnie tylko chodzi o zgodę pana porucznika" i znikł. Po tygodniu wrócił na najgorętsze dni ofenzywy sierpniowej. Marszałek J. Piłsudski w „Roku 1920" pisze: „...bije się u nas ten tylko, kto chce...". Cóż wpływało, że ten żołnierz bił się, wracał do oddziału i wbrew poglądom wcale nie kapitalistycznym, nienawidził nieprzyjaciela, niosącego „światowe wyzwolenie proletarjatu"?

Przejdę z kolei do ostatniego środka wychowawczego dowódcy — do przepisów dyscyplinarnych. Jak zbytnia hojność, tak i nadmierna łagodność stosowania tego środka prowadzą do jednego — wypaczenia charakteru wychowanka.

Karać trzeba wówczas, gdy przykład osobisty, pouczenie i upomnienie nie skutkują. Kara jest środkiem ostatecznym, zmuszającym do poprawy i usuwającym zły wpływ jednostek lekkomyślnych i mniej ambitnych na otoczenie. Kara winna działać na ambicję, winna budzić poczucie wstydu, a nie krzywdy. Zbyt pochopne karanie zabija ambicję i honor. Konieczna i rzadka kara tak pomaga, jak podnieca rzadko stosowana pochwa-

ła. Ciągłe karanie i chwalenie powszednieje i przestaje skutkować.

Przepisy dyscyplinarne są martwemi przepisami. Dowódca-wychowawca musi wlać w nie duszę. Jeżeli dowódca uważa, że do raportu przedstawiają mu tylko tych, którzy zawinili i jeżeli uważa, że każdego winnego musi ukarać, posypie się litanja kar, niszcząca honor, odwagę cywilną, ambicję, a wyrabiająca lenistwo, krętactwo i w najlepszym wypadku bierny opór.

Znam wypadek, że do jednego z pododdziałów powrócił żołnierz z więzienia, po odsiedzeniu kary za dezercję. Żołnierz ten został wcielony do szeregów przed czterema latami i miał do odsłużenia jeszcze około roku, gdyż blisko trzy i pół lat stracił na kilkakrotne dezercje i więzienia. Przeglądając ewidencję tego żołnierza, nowy dowódca pododdziału zauważył, że każda dezercja była poprzedzana serją surowych kar dyscyplinarnych. Już w drugim dniu pobytu w pododdziale, żołnierz ten został przedstawiony do raportu karnego za nienależyte wyczyszczenie ubikacji i nieposłuszeństwo względem drużynowego. Dowódca nie ukarał tego żołnierza, a natomiast roztoczył nad nim specjalną opiekę. W krótkim czasie żołnierz ten poczuł się dobrze w gronie kolegów, rozkazy wykonywał nie z musu, ale jak coś naturalnego i do końca swej służby wojskowej starał się i był dobrym żołnierzem.

Pewien generał szczycił się tem, że jako kapitan w ciągu 18 lat dowodząc kompanją, dwa razy tylko przedstawiał swych podwładnych do ukarania przez wyższe instancje. Jakiż bogaty zespół środków wychowawczych był w jego dyspozycji, jeżeli nie był zmuszony do sięgania po te środki, którymi sam nie rozporządzał! Któż z dzisiejszych kapitanów może się tem poszczycić, mimo, że nie mają 18 lat dowodzenia? Skądinąd znów ilu oficerów młodych, uderzonych w porę dotkliwą karą dyscyplinarną, odradza się i staje się znów dzielnymi oficerami? Ilu po przeniesieniu do innej formacji na skutek ujemnej opinji, poprawia się nie do poznania?

Kara rozumnie zastosowana, jako uzupełniający środek wychowawczy w stosunku do leniwych i lekkomyślnych daje świetne wyniki.

Dowódca, który nie karze tylko „z dobrego serca" lub w obawie stracenia „popularności", jest dowódcą bez woli i bez odwagi cywilnej.

Pewien żołnierz, przedstawiony do raportu za 24 godzinne spóźnienie się z urlopu, miał jedno zmartwienie: — kara będzie wpisana do ewidencji. Prosił zaraz na wstępie o wyższy wymiar kary, ale bez ewidencjonowania jej. Dowódca, po rozpatrzeniu przyczyn spóźnienia się, wogóle nie ukarał go, gdyż przyczyny te nie były zależne od rzekomego przestępcy.

Pewien dowódca, nie mogąc dać rady oduczenia rzucania opałków papierosów na schodach, ogłosił w rozkazie, że nazwisko każdego schwytanego na tym uczynku, zostanie wywieszone na specjalnej tablicy. Instynkt mocy tak długo działał na cały pododdział, dopóki dowódca nie popełnił zasadniczego błędu i nie wywiesił pierwszego nazwiska. Dalsze posypały się, jak z rękawa.

Najbardziej ostrożnym musi być dowódca wówczas, gdy wymierza pierwszą karę. Jednostka o najsłabszym charakterze pierwszą karę odczuje boleśnie, a następne coraz słabiej. Wysokość kary mniej działa, od samego faktu ukarania, zaliczenia do jednostek mniej wartościowych.

ZAKOŃCZENIE.

Kończąc swój artykuł, podkreślam, że nie miałem zamiaru tworzenia jakiejkolwiek „filozofji", ani też wyczerpywania zagadnienia wychowania; chodziło mi jedynie o to, by zwrócić uwagę kolegów na ten dział wiedzy, koniecznej każdemu dowódcy, by mogli zagadnienie to studjować, posługując się licznemi podręcznikami, a przedewszystkiem doświadczeniem życiowem.

Mojem zdaniem nauczyć latać, fotografować, telegrafować, strzelać, bombardować można nawet małpę, ale by dobrze wykonać w warunkach bojowych zadanie lotnicze, trzeba człowieka dobrze wychowanego, człowieka o dużej inteligencji, z twardym charakterem, uważnego i z dobrymi przyzwyczajeniami.

Jeżeli artykuł ten wywoła dyskusję, a nawet ostrą krytykę, będzie świadczyć, że był aktualnym.

Wł. Madejski, kpt.-pil.

CELOWNIK MYŚLIWCA.

I.

Jedną z najbardziej aktualnych spraw w uzbrojeniu samolotów myśliwskich jest sprawa celownika.

Zagadnienie to jest trudne do rozwiązania — to też państwa, posiadające silne lotnictwa myśliwskie stosują celowniki najrozmaitszych pomysłów.

Zasadniczo wszystkie możnaby podzielić na dwa rodzaje z punktu widzenia ich użycia:

1) lunetowe i

2) pierścieniowe (z muszką lub przeziernikiem, lub z punktem świetlnym).

Jaki jest lepszy w zastosowaniu do strzelań bojowych? Zanim przejdę do omawiania zalet i wad tych dwuch rodzai przyrządów celowniczych, ustalmy zasadnicze warunki, którym musi odpowiadać każdy celownik myśliwski. W tym celu przedstawmy sobie wszystkie rodzaje strzelań myśliwca, które go czekają w związku z jego pracą bojową, rozpoczynając od zadań, w których myśliwiec będzie musiał otwierać ogień ze swoich k. m. z najdalszych odległości, a więc:

1) przy zwalczaniu balonów obserwacyjnych strzela się z odległości 400 — 100 mtr. *(bez poprawki celu)*;

2) przy zwalczaniu nieprzyjaciela na ziemi strzela się z odległości 300 — 20 mtr. *(bez poprawki celu);*

3) przy zaskoczeniu szyku zwartego samolotów npla

w celu jego rozbicia otwiera się ogień z 250 — 200 mtr. *(z poprawką celu).*

4) przy ataku z zaskoczenia na określony pojedynczy samolot w celu jego zniszczenia, otwiera się ogień z odległości 200 — 80 mtr. *(z poprawką celu)*;

5) przy samem starciu w walce pojedynczych samolotów, skuteczny ogień rozpoczyna się przeciętnie na 50 mtr. *(z poprawką celu).*

Pomijając poszczególne warunki, które wpłyną na rozpoczęcie ognia k. m., dalsze lub bliższe, możemy z przytoczonych wypadków stwierdzić, iż:

a) strzelania na odległości większej od 250 mtr., są przeważnie bez poprawki celu (na skupieniej;

b) strzelania z poprawką celu są w większości na odległościach mniejszych od 250 mtr.

Na mocy tego, ustalamy dwa zasadnicze warunki, którym celownik myśliwski musi przedewszystkiem odpowiadać:

1) musi być łatwy do dokładnego celowania i strzelania bez poprawki celu nawet na duże odległości (400 mtr.);

2) musi dawać dokładne poprawki dla szybkości obecnych samolotów bojowych przy strzelaniach na odległości mniejsze od 250 mtr.

Pierwszemu warunkowi najlepiej odpowiadają celowniki „Chrétien" (luneta), lub „Clair", modele 1925; gdyż ich linja celowania jest najbardziej zbliżona do matematycznej linji, czego niema w celownikach, gdzie linja celowania przechodzi przez muszkę np. w postaci kulki i t. p. Jednakże należy zaznaczyć, iż cele tych rodzai strzelań będą bardzo duże.

Dla stwierdzenia, jaki system celowników w zastosowaniu najlepiej odpowiada warunkowi drugiemu, musimy omówić kolejno wypadki strzelań bojowych z poprawką celu na odległościach bliższych od 250 mtr., a więc:

W wyżej przytoczonym wypadku 3-cim, ważne jest, by myśliwiec, oddając krótką serję strzałów w jeden z samolotów npla, jednocześnie mógł obserwować całokształt, że tak powiem, „obrazu", t. zn. reakcję szyku i pojedynczych samolotów npla na niespodziewany ogień. Jest to moment, w którym każdy z atakujących z zaskoczenia musi obrać sobie przeciwnika i zależnie od jego manewru (zwrotu), natychmiast zamanewrować tak, by zająć pozycję do bliskiego skutecznego ognia. Przyrząd celowniczy rodzaju lunetowego w tym wypadku jest celownikiem gorszym, gdyż pilotowi, wpatrzonemu w czasie celowania i strzelania w lunetę, trudno jest obserwować całość szyku npla i jego reakcję na ogień atakujących. Bezwzględną wyższość w tym wypadku mają celowniki nielunetowe, gdyż pilot, celując jednocześnie, *mimowoli* widzi resztę szyku npla.

W wypadku 4-tym oba rodzaje celowników byłyby dobre, gdyby naszemu myśliwcowi udało się od jednej serji zniszczyć npla; jednakże na to nie zawsze nawet mogli pozwolić sobie najwybitniejsi strzelcy w przeszłej wojnie i przynajmniej w 50% mając przewagę szybkości, a więc manewru i wysokości, atak się natychmiast powtórzy — co się sprowadza do wypadku 5-go.

W wypadku tym, pilot nacierający nietylko celuje i strzela, ale podczas wygrywania manewrowaniem poprawki musi obserwować górę i swój tył. Jednem słowem musi w odpowiedniej chwili „rzucić okiem" i w tył i w górę i w bok.

Natychmiastowy powrót do celowania przez lunetę po takiem oglądnięciu się, jest bardzo utrudniony.

Przytoczone przykłady mówią, iż ogólnie *celownik lunetowy ogranicza pole widzenia pilota podczas celowania*, czego niema przy celownikach nielunetowych.

Prócz przytoczonej niedogodności, luneta „Chrétien" posiada inne, dość duże wady, mianowicie:

I. *Jest sprzętem przestarzałym*, gdyż po uwzględnieniu średniego czasu przelotu pocisk k. m. Vickers pilota[1]), możemy obliczyć, iż koła lunety „Chrétien" odpowiadają następującym szybkościom:

Pierwsze koło — 115,2 klm/g.
Drugie koło — 161,28 klm/g.
Trzecie koło — 226,8 klm/g.
Czwarte koło — 320,76 klm/g.

Z powyższego widzimy, że:

— Pierwsze koło jest zbyteczne, gdyż obecnie samolotów bojowych o szybkości 115 km/g. niema i w celowniku szybkość tę specjalnie oznaczać niema potrzeby.

— Czwarte koło nie jest już wystarczające na szybkości dla samolotów, obecnie pojawiających się w lotnictwie. Poprawki dla szybkości chociażby 340 km/g. niema sposobu wziąć przy pomocy „Chrétien".

II. *W czasie celowania wywołuje złudzenie mniejszej odległości, niż jest w rzeczywistości.*

Zasadniczo celownik optyczny „Chrétien" jest lunetą o jednokrotnem powiększeniu, t. j. przedmioty muszą być widoczne w takiej samej wielkości, jak gołem okiem. Jednakże w czasie celowania, z powodu ograniczenia pola widzenia przez lunetę i brak współmiernych wielkości obok celu, pilot ma wrażenie, że znajduje się daleko bliżej celu, niż jest w rzeczywistości, co wywołuje bojaźń zderzenia się u pilota i niepewność w celowaniu na bliskie odległości. W praktyce, po zastąpieniu lunety „Chrétien" celownikiem pierścieniowym, piloci odrazu zmniejszali odległości strzału w walce (k. m. foto).

III. *Z powodu zanieczyszczenia przedniej „szybki" jest często nie do użycia.*

Po przebiciu chmur jako też w czasie deszczu woda, osiadając na „szybce" przedniej celownika, wyklucza do-

---

[1]) Instrukcja „Kurs strzelania powietrznego" Wydawnictwa M. S. Wojsk. Depart. Lotnictwa. Warszawa, 1927 na str. 42, podaje szybkości dla kół kulimatora „Chrétien": 100, 140, 200, 280 klm/godz. Obliczenia tych szybkości celu przy tych poprawkach, jakie daje „Chrétien", były oparte na średniej szybkości pocisku t 100 = 0,144; t 150 = 0,216; t 200 = 0,288.

Tymczasem wypośrodkowane czasy dla pocisków „S" i „P" km. Vickers pilota na wysokościach 0 i 3.000 mtr. (według „Karabiny Maszynowe Vickers" kpt. pil. obs. Michała Bokalskiego. Wydanie Kursu Pil. Myśl. Kraków, Październik 1930) przedstawiają się następująco:

t 100 = 0,125; *t* 150 = 0,1875; *t* 200 = 0,2575.

kładne celowanie. Także przy raptownem przejściu z lotu poziomego do nurkowania w czasie walki, „szybka" przednia zanieczyszcza się smarem przy silnikach chłodzonych powietrzem, zaś wodą z chłodnicy — przy silnikach chłodzonych wodą. Pilot przywiązany pasami ze swego siedzenia nie ma możności oczyścić ją w czasie lotu.

IV. *Jest celownikiem skomplikowanym przy użyciu w walce myśliwskiej samolotów.*

Jest ogromną różnicą celowania do względnie spokojnie płynącego celu w powietrzu, a celu, który porusza się z dużą szybkością (pełny gaz), na b. bliskiej odległości (80 — 20 mtr.) i w skomplikowanym manewrze.

Wówczas te wszystkie cztery koła „djabli biorą", celuje się na przypuszczalną i szczęśliwą poprawkę na oko.

Za dużo kół niepotrzebnych i za mało wyraźnie widocznych i koniecznych.

Gdyby były dwa koła dla szybkości dobrze rozstawionych i odpowiadających szybkościom obecnych bojowych samolotów, już celowanie byłoby daleko łatwiejsze.

Przytoczone niedogodności celownika optycznego „Chrétien", ogólnie są właściwością wszystkich celowników konstrukcji lunetowej (rozumie się oprócz wady, podanej pod I.), najważniejszą zaś ich wadą jest ograniczenie pola widzenia pilota podczas celowania.

Celowniki rodzaju pierścieniowego (lub zbliżone) widoczności w czasie celowania wcale nie zmniejszają, są do użycia w czasie deszczu, są prostsze w konstrukcji (najwyżej dwa pierścienie), a więc łatwiejsze do celowania w ruchu.

To wszystko mówi, że celownik pierścieniowy będzie lepszy do strzelań z poprawką celu, a szczególniej do strzelań z poprawką z bardzo bliskiej odległości w czasie związania się w walce samolotów myśliwskich lub przy związaniu się w walce samolotów myśliwskich z samolotami linjowemi.

Prócz tego, celownik pierścieniowy posiada tę zaletę, że po dokładnem obliczeniu, da się modyfikować; można go ustawiać dla dowolnych szybkości przesunięciem części celownika z pierścieniami dalej lub bliżej do oka pilota (rozumie się, jednakże w pewnych granicach).

Powracając do dwuch zasadniczych warunków, które postawiliśmy celownikom myśliwskim i reasumując przeprowadzone porównania, widzimy, że:

— dla strzelań bez poprawki celu na dalsze odległości, może być lepszy celownik optyczny w rodzaju „Chrétien", gdzie oś optyczna lunetki — krzyżyk — minimalnie zasłania cel;

— do strzelań z poprawką celu na bliskie odległości lepszymi celownikami są pierścieniowe.

Zdając sobie sprawę z tego, iż cele w strzelaniach pierwszego rodzaju będą daleko większe i że celowanie nie musi być tak dokładne z tego powodu, jak w drugim, wreszcie, że strzelanie bez poprawki celu jest daleko łatwiejsze, możemy śmiało poświęcić pierwszy warunek dla drugiego.

A więc celownik rodzaju pierścieniowego jest najlepszym celownikiem dla myśliwca.

Na zakończenie, jako potwierdzenie moich wywodów, chcę dodać, iż w 2 francuskim pułku myśliwskim, pułku o dużem doświadczeniu bojowem (składa się z eskadr „Cigogne"), w którym dotychczas służy jeszcze dużo asów z wojny, lunetę „Chrétien" oddawna wycofano z użycia i wprowadzono celownik „Clair" 1925 (celownik o jednem kole i punkcie świetlnym, rzuconych na kwadrat szkła taflowego) i następnie, że w jednym z naszych dyonów myśliwskich, po dwuletniem użyciu celownika pierścieniowego, żaden z pilotów nie chce powrócić do lunety.

Kpt. pil. *Niedźwiecki Kazimierz.*

XIII MIĘDZYNARODOWA WYSTAWA LOTNICZA W PARYŻU W 1932 R.[1])

Ostatnia międzynarodowa wystawa lotnicza paryska była zorganizowana przez Syndykat Przemysłowców Lotniczych Francji, jak lat ubiegłych i trwała od 18 listopada do 4 grudnia 1932 r. Eksponaty, zgromadzone w „Grand Palais", były dostarczone przez 167 firm krajowych i zagranicznych. Ilość państw, oraz ilość firm, reprezentujących dane państwo, ilustruje poniższa tablica:

PAŃSTWO	Ilość firm silnikowych	Ilość firm płatowcowych	Ilość firm przemysłu pomocniczego	Całkowita ilość firm reprezentujących państwo
Francja	10	22 [1])	111	143
Włochy	2	4	3	9
Anglja	4	4 [2])	—	8
Polska	1	2	—	3
Niemcy	—	—	2	2
Szwajcarja	—	—	2	1
Czechosłowacja	1	—	—	1

Z powyższej tablicy widać, że płatowce wystawiły 32 firmy, zaś silniki 21 firm. Na przemysł pomocniczy wypada 118 firm.

[1]) Praca zbiorowa. Dział płatowcowy opracowali. mjr. obs. inż. Czaplicki i inż. Rękawek. Dział silnikowy: mjr. obs. inż. Czaplicki i inż Borejsza. Eksponaty przemysłu pomocniczego: inż. Rękawek i inż. Pawlikowski.

[1]) W tej liczbie 2 firmy: Farman i Potez, które budują również silniki lotnicze.

[2]) W tej liczbie 1 firma Bristol, która buduje również silniki lotnicze.

TABLICA SAMOLOTÓW, WYSTAWIONYCH NA XIII MIĘDZYNA

Firma	Typ	Ilość	Silnik moc	Silnik typ	Ilość miejsc	Rozpiętość m	Długość m	Wysokość m	Powierzchnia nośna m²	Ciężar własny kg	Ciężar użyteczny kg	ciężar całkow. w locie kg	Obciążenie pow. kg/m²	Obciążenie na 1 K. M. kg/KM
I. Samoloty wojsko														
a) myśli														
Bristol	Bulldog	1	500	Mercury	1	10,36	—	—	28,5	1100	700	1800	63	3,6
Fairey	Firefly	1	480	Kestrel	1	9,35	7,45	2.9	22	—	—	1526	69,3	3,2
Fiat C. R	30	1	600	Fiat	1	10,5	6,7	2,75	27,0	1265	575	1840	68,0	3,1
Morane	225	1	500	Gnome Rh.	1	10,56	7,24	3,29	17,20	1167	363	1530	89,9	3,4
Mureaux	170	1	500	Hisp. Suiza	1	11,40	7,24	3,29	17,2	1167	363	1530	89,0	3,06
P. Z. L.	P. XI	1	500	Skoda-Jup.	1	10,57	6,99	2,75	18	1022	445	1467	81,4	2,9
P. Z. L.	P. VIII	1	500	Petrel	1	10,50	7 56	2,75	18	1102	471	1573	87,4	3,1
b) bombar														
L. et 0	30	4	650	Hisp. Suiza	—	38,0	24,0	7,50	185	8600	6400	15000	81,0	5,8
c) bombardowania dzien														
Breguet	270	1	650	Hisp. Suiza	2	17,01	9,76	3,58	49,67	1888	1692	3580	72,0	5,5
Fairey	Fox	1	480	Kestrel	2	11,56	9,85	3,05	34,4	1320	817	2137	62	4,4
Hawker	Hart	1	480	Kestrel	2	11,35	—	—	32,4	1249	822	2071	64,5	4 35
Potez	49	1	500	Hisp. Suiza	2	16,0	10,10	3.40	44,0	1803	1038	2841	64,6	5,7
d) kolo														
C. A. M. S.	55 — 6	2	480	Gnome Rh.	4	20,40	15,03	5,40	113,45	4000	2600	6600	58,1	6,9
Nieuport-Délage	590	3	300	Lorraine	—	25,89	14,71	3,96	70	3403	1627	5030	71,9	5,6
S. P. C. A. VIII	80 Col.	1	300	Lorraine	4	15,0	11,0	3,8	31,5	1450	581	2031	64,5	6,8
II. Wodnosamoloty														
L. et 0	255	2	500	Hisp. Suiza	—	24,8	15,8	5,25	120	4100	3100	7200	60,0	7,2
Levasseur	PL 151	1	650	Hisp. Suiza	8	20,0	12,85	4,90	63,0	2800	1300	4100	65,0	6,3
Potez	45	1	230	Salmson	2	13,0	9,97	3,26	26,25	1096	489	1585	60,4	6,9
III. Samoloty komuni														
Bleriot	111 — 5	1	500	Hisp. Suiza	—	17,0	10,64	4,03	34,57	1950	1150	3100	90	6,2
Caproni CA	97	1	410	Piaggio	6	16.0	9,95	3,5	40	—	1200	—	—	—
Couzinet	110	3	135	Salmson	5	16,5	12,0	4,3	30	1840	1060	2900	96,6	7.2
Mureaux	140	3	120	Salmson	6	20,6	11,75	3,15	42,5	1970	830	2800	66	7,78
S. P. C. A.	41	3	135	Salmson	4	20,0	13,2	4,15	55,0	2091	955	3046	55,5	7,5
Wibault-Penhoet	282 T 12	3	350	Gnome Rh.	12	24,14	17,321	5,813	72,0	4200	2000	6200	86,2	5,9
Wibault-Penhoet	365 T 7	1	500	Gnome Rh.	5	16,97	11,88	4,337	35,51	—	—	2900	82,0	5,8
IV. Wodnosamoloty														
Latécoère	29	1	650	Hisp. Suiza	2	19,25	14,65	6,08	58,20	2.871	1778	4649	79,8	7,15
Savoia M	S. 66	3	700	Fiat A 24	14	33,0	16,70	4,90	126,7	7.060	3040	10100	79,8	4,8

RODOWEJ WYSTAWIE LOTNICZEJ W PARYŻU W ROKU 1932.

Największa szybkość klm/godz.	Największa szybkość na wysok. m.	Wznoszenie się czas m. sec.	Wznoszenie się na wysok. m.	Pułap m	Zasięg km	Układ komory nośnej	Konstrukcja samolotu	Rodzaj śmigła	UWAGI
we lądowe wskie									
330	5.000	—	—	9500	—	dwupłat	stal kryte pł.	drewniane	Wyrzutnik podskrzydłowy na 4 bomby 10 kg.
355	4.500	—	—	9420	—	dwupłat	metalowa kryte pł.	metalowe	
360	3.000	—	—	9500	800	dwupłat	metalowa	metalowe	
320	—	—	—	10500	—	górnopł.	mieszana	metalowe	Oliwa 30 l. Benzyna 320 l.
—	—	—	—	—	—	górnopł.	metalowa	metalowe	Znajduje się w próbach
350	4.000	9′10″	5.000	8500	—	górnopł.	metalowa	metalowe	Spółczynnik próby stat. 16
350	—	7′30″	5.000	9000	—	górnopł.	metalowa	metalowe	
dujące									
250	—	—	—	6500	—	górnopł.	metalowa	metalowe	Makieta
nego i rozpoznania									
250	—	—	—	8500	—	1, 5 płat.	metalowa	metalowe	
304	4.500	—	—	9000	—	dwupłat.	metalowa	metalowe	
260	4.000	—	—	7200	850	dwupłat.	metalowa pokr. pł.	metalowe	
210	3.500	16′	3.500	6400	1300	1, 5 płat.	metalowa	metalowe	
njalne									
200	—	—	—	—	1350	dwupłat.	mieszana		
212	—	—	—	8000	1300	górnopł.	metalowa	metalowe	
214	—	—	—	5500	700	górnopł.	metalowa	metalowe	
wojskowe									
200	—	—	—	5000	—	dwupłat.	metalowa	metalowe	Bombowy
200	—	—	—	4000	—	1, 5 płat.	mieszana	metalowe	Torpedowiec
180	—	—	—	4700	—	jednopł.	mieszana	metalowe	Towarzyszący
kacyjne lądowe									
255	—	—	—	550	—	dolnopł.	mieszana	metalowe	Składane podwozie
240	—	—	—	5300	900	górnopł.	mieszana		
250	—	—	—	—	—	dolnopł.	drewniana	metalowe	
215	—	—	—	7000	900	górnopł.	metalowa	metalowe	
185	—	—	—	4800	500	górnopł.	metalowa	metalowe	
255	—	6′45″	2.000	6640	1000	dolnopł.	metalowa	metalowe	Spółczynnik próby statycznej 5
290	—	—	—	6000	1000	dolnopł.	metalowa	metalowe	
komunikacyjne									
200	—	17′37″	1.500	4750	—	górnopł.	mieszana	drewniane	Transatlantycki
256	—	17′10″	4.000	6500	1000	górnopł.	drewniana	drewniane	2-u łodziowy

TABLICA SAMOLOTÓW, WYSTAWIONYCH NA XIII MIĘDZYNA

Firma	Typ	Ilość	Silnik moc	Silnik typ	Ilość miejsc	Rozpiętość m	Długość m	Wysokość m	Powierzchnia nośna m²	Ciężar własny kg	Ciężar użyteczny kg	Ciężar całkow. w locie kg	Obciążenie pow. kg/m	Obciążenie na 1 K. M. kg KM
							V. Samoloty sportowe							
Bernard	200	1	100	Chaise	4	11,96	8,18	2,0	17,20	530	350	880	51,0	8,8
Bleriot	290	1	230	Salmson	3	14,6	9,77	3,58	32,0	1190	508	1698	53,0	7,4
Bloch	91	1	120	Renault	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bloch	92	1	120	Renault	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caudron	P. V. 200	1	120	Renault	2	13,0	8,07	3,75	18,0	660	270	930	51,6	7,7
Caudron	274	1	130	Chaise	2	9,9	7,61	2,76	24,0	450	420	870	36,2	6,6
Caudron	286	1	135	Gipsy III Senior	4	11,4	8,06	3,37	20,0	540	510	1050	52,5	7,8
Dévoitine	D 412	1	1.500	Hisp. Suiza	1	9,6	7,65	3,50	12	1686	314	2000	166,6	1,33
Farman	355	1	120	Renault odw.	2	9,11	6,65	2,3	14,4	450	325	755	52,5	6,3
Farman	360	1	60	Salmson	2	9,31	5,59	1,7	13,24	—	—	—	—	—
Farman	390	1	150	Farman gw.	4	14,1	10,0	3,0	40,0	1000	600	1600	40	10,6
Farman	400	1	120	Renault odw.	3	11,7	8,25	2,07	21,5	575	425	1000	46,5	8,3
General Aircraft	Monospar	2	75	Pobjoy R	4	12,24	8,03	2,13	20,24	590	454	1044	51,28	6,05
Kellner-Bécherau	23	1	95	Salmson	2	14,0	—	—	23,1	565	295	860	37,2	9,0
L et. 0	Autoż. 40 C. L. 10	1	80	Pobjoy R	2	9,5 3 śmigi	5,22	2,95	71	280	210	490	—	8,6
Mureaux	160	1	100	Renault	2	13,6	8,05	5,05	17,0	480	340	820	48,2	8,2
Nieuport-Délage	941	1	120	Lorraine	3	13,3	5,05	2,35	27	615	—	1039	38,5	8,67
Potez	43	1	100	Potez	2	11,3	7,445	2,36	19	470	330	800	42,6	8,0
P. Z. L.	19	1	120	Gipsy III	3	10,42	7,15	2,0)	16	475	325	800	50,0	6,7
S. A. F. A.	F. K. 43	1	115	Hermes	4	11,0	7,8	3,15	17,5	500	450	950	54,0	8,2
Sekcja Lot. St Pol. W.	RWD 5	1	105	Cirrus-Herm.	2	10,2	7,2	2,05	15,5	430	330	760	48,9	7,2
Sekcja Lot. St. Pol. W.	RWD 6	1	140	Genet	2	11,0	6,6	2,07	16,0	475	275	750	47,0	5.3
Zodjac	M. 121	1	75	Salmson	2	11,75	6,2	1,94	14 8	280	240	520	35,9	6,9
										VI. Samoloty				
Breda	19	1	240	Walter	1	9,0	6,6	2,60	25,0	765	165	930	37,2	3,9
Breda	25	1	220	Alfa Romeo Lynx	2	10,0	8,0	4,0	—	—	—	—	—	—
Dévoitine	D 480	1	95	Salmson	2	12,7	7,39	2,83	19,0	646	263	909	52	10,4
Hanriot	13	1	100	Lorraine	2	11,9	7,54	2,79	22	621	277	898	40,8	8,2
Morane-Saulnier	230	1	230	Salmson	2	10,7	6,94	2,85	19,7	871	279	1150	58,3	5,0
Morane-Sabulnier	315	1	135	Salmson	2	12,0	7,6	2,8	21,64	711	270	981	45,4	7,3
Morane-Saulnier	332	1	250	H. S. Wright	2	11,3	7,46	—	21,12	856	363	1219	57,8	4,8
Potez	51	1	160	Potez	2	11,0	7,9	2,60	19	707	293	1000	52,7	6,3
										VII. Samoloty				
Bloch	80	1	135	Salmson	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—

RODOWEJ WYSTAWIE LOTNICZEJ W PARYŻU W ROKU 1932.

Największa szybkość		Wnoszenie się		Pułap	Zasięg	Układ komory nośnej	Konstrukcja samolotu	Rodzaj śmigła	UWAGI
klm/godz.	na wysok. m.	czas m. sec.	na wysok. m.	m	km				
i turystyczne									
195	—	—	—	5500	925	górnopł.	metalowa		Amfibja
180	—	—	—	—	—	jednopł.	drewniana		
—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	jednopł.	metalowa	metalowe	Amfibja. Koła chowane w pływakach
—	—	—	—	—	—	dwupłat.	drewniana	metalowe	
200	—	—	—	5600	950	górnopł.	drewniana	drewniane	Składane skrzydła
500	—	—	—	—	—	dolnopł.	metalowa	metalowe	Samolot wyścigowy. Zapas paliwa na 40 minut
200	—	—	—	4000	800	dolnopł.	drewniana		
—	—	—	—	—	—	dolnopł.	drewniana		
175	—	—	—	4000	—	górnopł.	drewniana		
195	—	—	—	4000	—	górnopł.	drewniana		
212	—	—	—	5486	805	dolnopł.	metalowa		
164	—	—	—	7950	—	dolnopł.	metalowa		
165	—	—	—	—	—	—	mieszana		Stery podwójne obok. Waga mat. pędnych 0 kg. Najmniejsza szybkość 30 km/godz.
205	—	—	—	7200	—	górnopł.	metalowa	metalowe	
210	—	4′20″	1.000	6800	540	—	metalowa		Samoskrzydłowiec
165	—	8′	1.000	5000	800	górnopł.	mieszana	metalowe	Siedzenia obok
227	—	—	—	—	1000	dolnopł.	metalowa	metalowe	
184	—	6′	1.000	5000	800	górnopł.	—		
202	—	4′	1.000	5000	1360	górnopł.	mieszana	drewniane	
225	—	3′20″	1.000	6000	650	górnopł.	mieszana		
180	—	—	—	5000	700	dolnopł.	drewniana	metalowe	
szkolne									
220	—	15′	5.000	7500	—	dwupłat.	mieszana	drewniane	Do akrobacji
205	—	—	—	6200	500	—	mieszana	drewniane	Przejściowy
175	—	—	—	4500	600	dolnopł.	mieszana	metalowe	Początkowy Siedzenia obok
142	—	—	—	4200	—	górnopł.	drewniana	metalowe	Początkowy
205	—	11′49″	3.000	—	—	górnopł.	mieszana	drewniane	Przejściowy
171	—	21′35″	3.000	—	—	górnopł.	mieszana	drewniane	Początkowy
218	—	—	—	—	—	—	—	metalowe	Przejściowy
200	—	—	—	6000	800	górnopł.	mieszana	—	Przejściowy. Wsp. próby stat. 13
sanitarne									
—	—	—	—	—	—	dolnopł.	metalowa	metalowe	

SAMOLOTY.

Ilość wszystkich samolotów, wystawionych w salonie przez firmy prywatne, wynosi 59 szt. i da się podzielić na 7 następujących grup (patrz tablica).

1. Samoloty wojskowe lądowe szt. 15, z czego na myśliwskie przypada szt. 7, na bombardujące nocne szt. 1, na bomb. dzienne i dalek. rozpoznania 4, na kolonjalne szt. 3.
2. Wodnosamoloty wojskowe szt. 3.
3. Samoloty komunikacyjne lądowe szt. 7.
4. Wodnosamoloty komunikacyjne szt. 2.
5. Samoloty sportowe i turystyczne szt. 23.
6. Samoloty szkolne (początkowe i przejściowe) szt. 8.
7. Samoloty sanitarne szt. 1.

Prócz samolotów, wyszczególnionych w tablicy, na stoisku Francuskiego Ministerstwa Powietrza były wystawione następujące samoloty:

Caudron C 193 Clinogyre, Hanriot 437, L. et O — H 232, C. A. M. S. 37, C. A. M. S. 90, Breguet 270 A_2; Bloch 80, Potez 39, Potez 50, Mureaux 110 R_2.

W grupie samolotów wojskowych, lądowych i wodnych, konstrukcje drewniane zostały całkowicie wyeliminowane.

Widzimy tu, obok paru egzemplarzy samolotów o konstrukcji mieszanej, konstrukcje całkowicie metalowe. Co do rozwiązania układu komory nośnej, to w wyżej wspomnianych grupach nie widać wyraźnej przewagi na korzyść dwupłatów, czy też jednopłatów. Śmigła prawie wyłącznie metalowe.

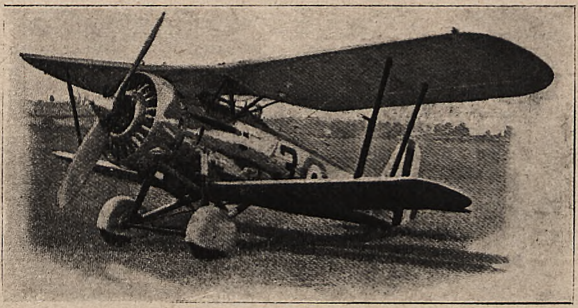
W grupie samolotów komunikacyjnych, lądowych i wodnych, obok wyraźnej tendencji w kierunku konstrukcyj metalowych, widzimy samoloty o konstrukcji mieszanej i drewnianej, o układzie komory nośnej wyłącznie jako jednopłaty. W 75% stosowane są śmigła metalowe.

W grupie samolotów sportowych i turystycznych, znajduje konstrukcja metalowa i drewniana całkowite równouprawnienie. Rozwiązanie układu komory nośnej prawie wyłącznie jako jednopłaty. Śmigła przeważnie metalowe.

W grupie samolotów szkolnych początkowych i przejściowych, stosowana jest przeważnie konstrukcja mieszana, o układzie komory nośnej prawie wyłącznie jako jednopłaty. Śmigła są tu stosowane w równej mierze tak metalowe, jak i drewniane.

Z pośród wystawionych samolotów w salonie, opiszemy tu tylko najciekawsze, za wyjątkiem samolotów polskich, jako już częściowo znanych naszym czytelnikom.

Bristol Bulldog (Rys. 1). Znany już od paru lat samolot myśliwski, który obecnie stanowi normalne wyekwipowanie angielskich eskadr myśliwskich (ale z silnikiem Jupiter VII, a nie Mercury, w jaki jest wyekwipowany samolot wystawiony. Klasyczny dwupłat, konstrukcja całkowicie stalowa, pokrycie płótnem. Silnik osłonięty pierścieniem Townend. Pierścieniowy kolektor gazów wydechowych obejmuje karter reduktora obrotów. Samolot posiada stację radjo nadawczą i odbiorczą z anteną rozciągniętą — podobnie jak w innych samolotach angielskich — między skrzydłami, a statecznikiem pionowym; prądnica napędzana jest przez silnik zapomocą wałka giętkiego. Pod skrzydłami wyrzutniki bomb — gdyż według programu angielskiego, wszystkie samoloty myśliwskie muszą je posiadać.

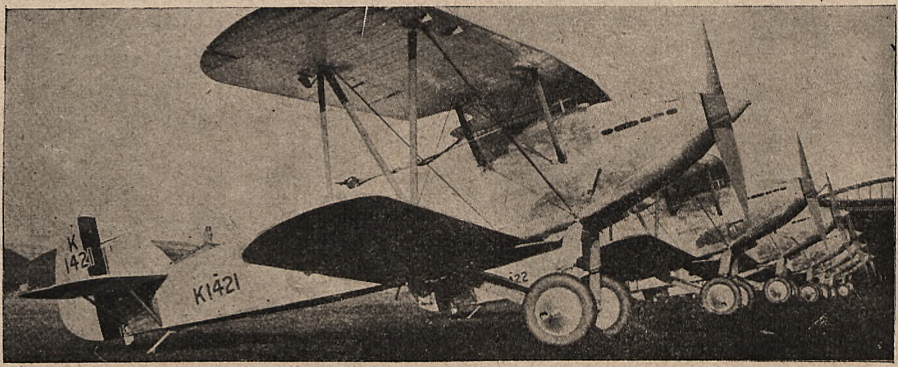


Rys. 1. Samolot Bristol-Bulldog.

Samolot zwraca uwagę starannem opracowaniem szczegółów — np. umieszczenie smarownic tecalemit na łożyskach sterów, — oraz pięknem wykończeniem.

Hawker Hart (Rys. 2)—samolot dwumiejscowy dziennego bombardowania, klasyczny dwupłat, z komorą płatowca usztywnioną ścięgnami stalowemi, podwozie o najprostszej budowie, z osią zwykłą (niełamaną), płoza z rury stalowej, zakończona trzewikiem umocowanym na śruby. Na górnych skrzydłach szczeliny automatyczne Handley Page. Zwraca uwagę piękny kształt kadłuba, zwłaszcza przedniej części, gdzie okapotowanie silnika bardzo łagodnemi linjami przechodzi w osłonę piasty śmigła. Kształty takie można było uzyskać tylko dzięki b. zwartej budowie silnika z reduktorem obrotów z kół czołowych, wskutek czego oś śmigła została podniesiona. Chłodnica pod kadłubem, wciągana. Konstrukcja samolotu metalowa, z przeważającem użyciem stali, pokrycie płótnem. Skrzydła dwudźwigarowe, dźwigary stalowe; pasy ich, o kształcie rury wielokątnej, przynitowane są do duszy z blachy stalowej; żeberka nitowane z c-ówek. Kadłub z rur stalowych z końcami zgniecionemi na kwadrat; zakończenia te uchwycone są płaskiemi okuciami i połączone sworzniami rurowemi. Osłony silnika umocowane patentowanemi zamkami, nie wystającemi ponad powierzchnię blachy; pokrycie płócienne kadłuba sznurowane, tak, że może być z łatwością zdjęte dla kontroli. W opracowaniu konstrukcyjnem głównym celem było dać samolot jak najtrwalszy, łatwy do obsługi, kontroli i napraw, któryby mógł długo pracować bez remontów, nie wymagając dla swej obsługi specjalnie wykwalifikowanych mechaników, gdyż w czasie wojny będzie bardzo trudno znaleźć dostateczną ich liczbę.

Że cel ten został w zupełności osiągnięty, widać z tego, że wystawiono właśnie jeden z wielu samolotów, dostarczonych angielskiemu Ministerstwu Lotnictwa przed dwoma laty; samoloty te mają już za sobą po kilkaset godzin lotu bez żadnego remontu; w szczególności samolot wystawiony wylatał już 707 godzin, a mimo to



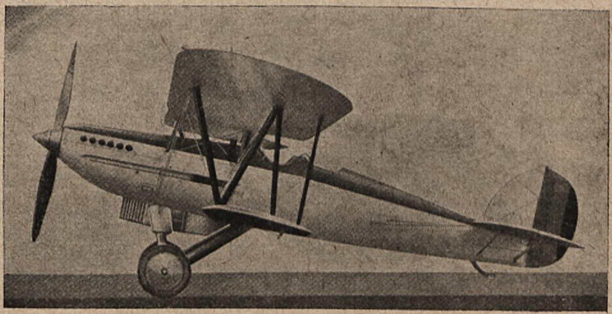
Rys. 2. Samolot Hawker Hart.

jest on w dalszym ciągu w takim stanie, że nie można praktycznie stwierdzić żadnego zużycia.

Tak wielką trwałość samolotów otrzymano dzięki stosowaniu stali wysokiej wytrzymałości, małych nacisków jednostkowych, oraz wysokiej klasy pasowań. Znaczna część okuć wykonana jest przytem ze stali nierdzewiejącej, a ostatnio zakłady Hawker zaczęły stosować do budowy samolotów przeznaczonych dla floty, wyłącznie stal nierdzewiejącą i to zarówno na części pracujące (kadłub, skrzydła), jak i na pomocnicze — np. rury wydechowe. Jeśli do tego dodać, że wyczyny samolotów Hawker nie tylko nie ustępują innym, ale nawet przewyższają pod wielu względami (np. szybkość maxymalna samolotów dwumiejscowych Hawker wynosi ponad 300 km/godz., a jednomiejscowych sięga 350 km/godz.), to jasnem się stanie, dlaczego w lotnictwie angielskiem 6 kategoryj samolotów zajętych jest przez samoloty Hawker Hart lub pochodzące od niego samoloty jednomiejscowe, różniące się w konstrukcji tylko drobnemi szczegółami; są to: samoloty dziennego bombardowania: Hart, samoloty współpracy z armją: Audax-Hart, samoloty dwumiejscowe myśliwskie: Demon-Hart, samoloty lekkie myśliwskie (interceptor) 1-miejscowe: Fury, samoloty myśliwskie floty 1-miejscowe: Nimrod, samoloty wywiadowcze floty 2-miejscowe: Osprey.

Fairey Fox II (Rys 3)—samolot dalekiego rozpoznania i dziennego bombardowania. Ogólny układ dokładnie taki sam, jak u samolotu Hawker Hart; dwupłat, usztywniony ścięgami stalowemi, końce skrzydeł mocno zaokrąglone, długi kadłub — dłuższy i cieńszy, niż u Hart'a — o pięknych linjach, podwozie z osią niełamaną. Karabin maszynowy pilota, podobnie jak u Hart'a, z lewej strony kadłuba, na wysokości osi śmigła. Zwraca uwagę umocowanie karabinu maszynowego obserwatora — na patentowanej obrotnicy Fairey, która pozwala na całkowite ukrycie karabinu maszynowego w wykroju kadłuba i pozostawia przytem obserwatorowi zupełną swobodę ruchów w kabinie.

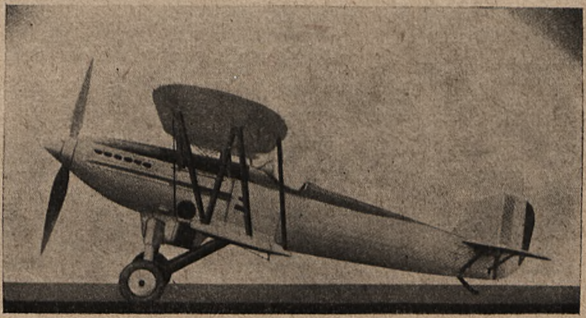
Chłodnica pod kadłubem; regulacja chłodzenia przy pomocy żaluzji, które przy zamknięciu nie są ułożone prostopadle do kierunku lotu, ale tworzą osłonę o przekroju kroplowym, co wydatnie zmniejsza opór czołowy.



Rys. 3. Samolot Fairey Fox II.

Samolot posiada całkowite wyekwipowanie radjo i oświetlenia nocnego. W podłodze kabiny obserwatora okno otwierane dla ułatwienia celowania przy bombardowaniu.

Fairey Firefly II (Rys. 4)—samolot lekki myśliwski (interceptor fighter). Układ taki sam, jak u samolotu Fox,



Rys. 4. Samolot Fairey Firefly II.

uzbrojenie stanowią 2 karabiny maszynowe, umieszczone po obu stronach kadłuba.

Oba wystawione typy samolotów Fairey: Fox i Firefly, zostały wprowadzone do lotnictwa belgijskiego,— co w swoim czasie wywołało wielkie oburzenie w prasie francuskiej — i są wyrabiane w Belgji w Gosselies.

Fiat CR—30. (Rys. 5). Samolot myśliwski jednomiejscowy, dwupłat, zastrzały między skrzydłami ułożone w trójkąty, podobnie jak w dawnych samolotach SVA. Konstrukcja duralowa, okucia stalowe, obrabiane z bloków. Kadłub posiada 4 podłużnice z okrągłych rur duralowych; wiązania między podłużnicami również z rur duralowych, ułożonych w trójkąty; oprofilowanie z c-ówek duralowych, pokrycie przedniej części kadłuba blachą duralową, tylnej — płótnem. Skrzydła dwu-



Rys. 5. Samolot Fiat CR-30.

dźwigarowe, dźwigary duralowe o przekroju prostokątnym, usztywnienie wewnętrzne skrzydeł za pomocą drutów stalowych; zastrzały między skrzydłami z rur stalowych profilowych. Żeberka skrzydeł, lotek i powierzchni sterowych z rurek duralowych o przekroju kwadratowym, pokrycie płótnem. Statecznik poziomy regulowany w locie.

Podwozie bezosiowe, konstrukcja z rur stalowych, goleń z amortyzatorem oliwnopowietrznym oparta o górną podłużnicę kadłuba, kółko ogonowe ładnie oprofilowane może wychylać się na boki i posiada urządzenie przywracające je do położenia równoległego do kierunku lotu.

Wszystkie linki sterowe są podwójne, stery i lotki umocowane są na łożyskach kulkowych.

Współczynnik wytrzymałości samolotu wynosi 14.

Paliwo mieści się w 2 zbiornikach: główny umieszczony w kadłubie posiada urządzenie do wyrzucania w locie, drugi zbiornik — opadowy — umieszczony jest w skrzydle i zabezpieczony oprotegowaniem „Semape". Łączna zawartość zbiorników paliwa 370 lt. Zbiornik oleju, o zawartości 30 lt umieszczony jest nad reduktorem obrotów silnika.

Chłodnica wody czołowa, tuż pod wałem śmigła, chłodzenie regulowane jest przymykaniem żaluzji. Chłodnica oleju wykonana jest w postaci rurek kwadratowych, biegnących pionowo przed chłodnicą wody. Do wyposażenia samolotu należą między innemi: rozrusznik bezwładnościowy „Eclipse", spadochron plecowy „Salvator", aparat fotograficzny O. M. 1. na błony rozmiaru 13 × 18 oraz całkowita instalacja oświetlenia (reflektor do lądowania chowany w spodzie kadłuba, oświetlenie przyrządów oraz światła pozycyjne) i ogrzewania.

Dla właściwej oceny szybkości samolotu, wynoszącej 360 km/godz. na wysokości 3000 m, należy pamiętać o tem, że silnik Fiat A-30-R o mocy nominalnej 600 KM rozwija moc maksymalną 850 KM.

Potez 49. T. O. E. (Rys. 6). Jest to samolot przeznaczony do pracy w kolonjach (T. O. E.=Théâtres d'opérations extérieurs). Zadania powierzane takim samolotom są bardzo różnorodne—np. rozpoznanie, bombardowanie, zaopatrzenie, loty ratownicze, łączność na b. wielkich przestrzeniach i t. p. Dla ułatwienia wykonywania tych zadań zakłady Potez opracowały samolot, który w przeciągu kilku minut może być z jednopłatu przerobiony na dwupłat przez dodanie dolnego skrzydła. Jako jednopłat jest to znany samolot wywiadowczy Potez 39; ciekawe jest zestawienie głównych danych charakterystycznych tych samolotów:

	Potez 39	Potez 49
powierzchnia nośna	35 m²	44 m²
ciężar własny (z wyposażeniem)	1.590 kg	1.803 kg
paliwo	365 kg	595 kg
ciężar rozporządzalny . . .	309 kg	443 kg
ciężar użyteczny.	674 kg	1.038 kg
ciężar całkowity	2 264 kg	2.841 kg
szybkość max. na wysok. 3.500 m	225 km/g.	210 km/g
szybkość podróżna	192 „	ok. 180 „
zasięg	880 km	ok .1.300 km
czas wznoszenia się na 3.500 m	14 min. 30 sek.	16 min.

Konstrukcja samolotu jest całkowicie metalowa (głównie duralowa), łącznie z pokryciem; skrzydła dwudźwigarowe. W jednopłacie górne skrzydło podpięte jest z każdej strony parą zastrzałów, zbiegających się ku kadłubowi w jeden punkt. Dolne skrzydło zostaje przypięte do kadłuba na dwóch okuciach nośnych i oparte dwoma zastrzałami o górne skrzydło. Skrzydło górne dzieli się na 10 części: środkową, skrajne, krawędź natarcia, lotki, klapy i t. d., podobną konstrukcję posiada dolne; dla ułatwienia kontroli skrzydła posiadają części pokrycia odejmowane. Wewnętrzna konstrukcja kadłuba i skrzydeł sztywna, co zapobiega rozregulowaniu się. Podwozie o wielkiem rozstawieniu kół, amortyza-

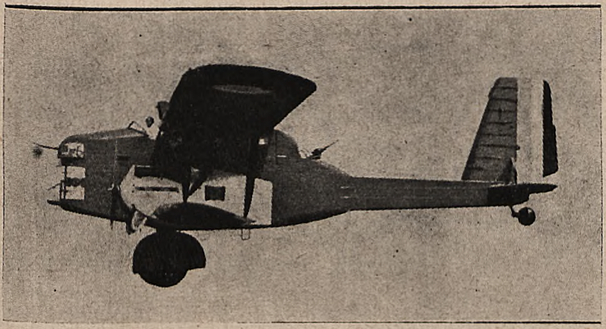


Rys. 6. Samolot Potez 49.

tory kauczukowe, typu Potez; połączenia kardanowe goleni podwozia, zaopatrzone są w smarowniczki Tecalemit, tylne zastrzały podwozia opierają się na kadłubie za pośrednictwem połączeń elastycznych Silentbloc; koła mają hamulce Messier. Do wyposażenia samolotu należy między innemi całkowite urządzenie radjostacji do działania na ziemi.

Uzbrojenie składa się z karabinu maszynowego pilota i 2 karabinów maszynowych sprzężonych na obrotnicy; przewidziana jest podstawa do karabinu maszynowego podkadłubowego.

Na dolnych skrzydłach zawieszone są wyrzutniki na bomby 10, 50 i 100 kg.



Rys. 7. Samolot Bréguet 411.

Bréguet 411. (Rys. 7) [1])—samolot wielomiejscowy do walki, 2-silnikowy, pochodzący od powszechnie już znanego samolotu Bréguet 27—Tout acier., który był opisany w „Przeglądzie Lotniczym" w sprawozdaniu z wystawy paryskiej z r. 1930.

Zasadniczą różnicą w układzie tego samolotu w stosunku do Bréguet'a 27 jest wprowadzenie części centralnej kadłuba o budowie normalnej: ramy poprzeczne utworzone z profilówek duralowych, połączone podłużnicami również duralowemi; całość kryta blachą z tegoż metalu. Tylna część kadłuba jest belką o przekroju zwężającym się ku końcowi, wykonaną całkowicie z duralu. Środkowa część kadłuba spoczywa na skrzydle dolnem, niedzielonem, o budowie kesonowej; górne skrzydła są dwudźwigarowe, każde z nich przypięte jest z jednej strony do kadłuba, z drugiej do 2 zastrzałów, zbiegających się w jednym punkcie, przy dolnem skrzydle, przyczem tylny zastrzał łączy się z przednim za pośrednictwem mimośrodu, co pozwala regulować kąt natarcia skrzydła górnego. W ostatnim typie połączenie między skrzydłami mają postać N. Na dolnem skrzydle, które jest podstawą całego samolotu, umocowane są silniki oraz podwozie; koła osadzone są na dwóch oddzielnych goleniach, zawierających amortyzatory oliwnopowietrzne.

W konstrukcji Bréguet 411 stal stosowana jest tylko na dźwigary skrzydeł i sterów, oraz okucia; kadłub, żeberka i pokrycie skrzydeł, podwozie i wszystkie części pomocnicze wykonane są z metalów lekkich (stop L 2 R oraz alpax).

Urządzenie kadłuba:

Przód kadłuba pokryty jest w całości materjałem przezroczystym, dzięki czemu obserwator ma doskonałą widoczność ku przodowi. W górnej części umieszczona jest obrotnica z dwoma sprzężonymi karabinami maszynowemi, na obrotnicy obsadzona jest przezroczysta kopuła, osłaniająca całkowicie strzelca; ułatwia to w bardzo wielkim stopniu pracę strzelca oraz zmniejsza opór czołowy samolotu.

Pilot siedzi w górnej części kadłuba, z lewej strony pod krawędzią natarcia górnego skrzydła. Obok niego, ale niżej, siedzi obserwator na składanem siedzeniu, ma on przed sobą zasuwane okienko w podłodze, które mu pozwala na celowanie, a także może być wykorzystane przez załogę przy wyskakiwaniu ze spadochronami. Za pilotem umieszczone są wyrzutniki bomb za niemi, za krawędzią spływu górnego skrzydła jest miejsce drugiego pilota, który może obserwować ku przodowi i wdół przez okno w lewej ścianie kadłuba; przy otwartem oknie szyba jego tworzy wiatrochron. Po prawej stronie kabiny biegnie korytarz, łączący wszystkie miejsca załogi. Na samym tyle kabiny, na górze umieszczona jest druga obrotnica z dwoma sprzężonymi karabinami maszynowemi, która również może być osłonięta kopułą. Ponieważ bezpośrednio za kabiną kadłub przechodzi w stosunkowo cienką belkę, więc tylny strzelec ma bardzo dobre pole obstrzału wdół i do tyłu, tak iż zbędny jest karabin maszynowy pod kadłubem. Jest to właśnie zasadniczą przewagą samolotu Bréguet 411 nad innemi samolotami wielomiejscowemi do walki, że wystarczy mu załoga, składająca się z 3 osób, podczas gdy w innych konieczne są conajmniej cztery. Dla umożliwienia zaś strzelania nawet w te niewielkie pola, które ukryte są przed ogniem tylnego strzelca przez belkę kadłubową i stery, pod kadłubem umocowany jest karabin maszynowy, kierowany przy pomocy jednej z dwóch dźwigni z celownikami, umieszczonych na górze kadłuba po obu jego stronach.

Chłodnice wody umieszczone są pod gondolami silników; regulacja chłodzenia przez wciąganie chłodnic do wnętrza. W gondoli każdego silnika mieści się zbiornik oleju na 25 litr. i gaśnica, a za każdą gondolą zbiornik paliwa na 300 litr., oddzielony od silnika ścianą ogniową. Zbiorniki mają kształt cylindryczny i są wyrzucalne. Rozrusznik i iskrownik rozruchowy — wspólne dla obu silników — znajdują się przy siedzeniu drugiego pilota.

Dane charakterystyczne samolotu Bréguet, z 2 silnikami Hisp. Suiza po

	500 KM	650 KM
rozpiętość	20,2 m	
rozpiętość skrzydła dolnego	12,5 m	
długość	11,3 m	
wysokość	5,092 m	
powierzchnia nośna	67,15 m²	
ciężar własny	3035 kg	3214 kg
ciężar użyteczny (samol. do walki)	946 kg	1102 kg

[1]) Samolot ten był wystawiony tylko jako mały model. Został tu jednak opisany, jako jeden z najciekawszych samolotów tej kategorji.

	po 500 KM	po 650 KM
ciężar całkowity (samol. do walki)	3981 kg	4316 kg
ciężar użyteczny (bomb. noc.)	1620 kg	1776 kg
ciężar całkowity (bomb. noc.)	4655 kg	4990 kg
szybk. max. przy ziemi	247 km/g.	265 km/g.
szybk. max. na wysok. 4000 m	230 km/g.	240 km/g.
czas wznoszenia się na 4000 m	11'12"	12'30"
pułap	7600 m	7800 m
zasięg	650 km	650 km

Lioré et Olivier 30 (Rys. 8)—samolot bombardujący, górnopłat, 4 silnikowy. Na wystawie był tylko model w naturalnej wielkości.

Silniki umieszczone są w dwóch gondolach wbudowanych w skrzydła. W każdej gondoli mieszczą się 2 silniki w tandem, jeden ze śmigłem ciągnącem, a drugi

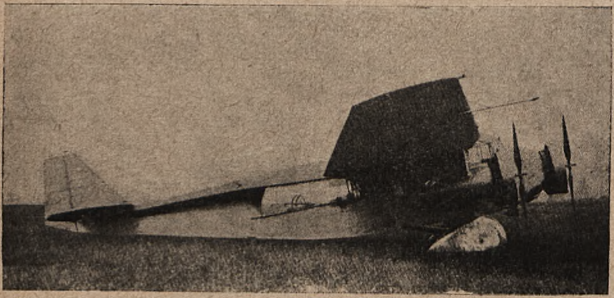


Rys. 8. Samolot LeO-30.

pchającem. Gondole położone są b. blisko kadłuba, tak, że moment, powstający przy zatrzymaniu jednego silnika jest niewielki. W czasie lotu mechanicy mają dostęp do silników i mogą wykonywać drobne poprawki.

Interesujące jest rozwiązanie podwozia, które posiada po 2 koła z każdej strony. W wielkich samolotach o podwoziach 4-kołowych dawano dotąd albo pary kół obok siebie (Farman Goliath i Supergoliath; Caproni 90), albo też po 2 koła w tandem, osadzone we wspólnym wózku, który znowu był osadzony wadliwie na goleni amortyzującej (Junkers G — 38); w samolocie LeO 30 koła są ustawione po 2 w tandem, ale każde z nich ma własne podwozie, składające się z osi i 2 goleni, zupełnie niezależnych od podwozia sąsiedniego koła.

Nieuport Délage 590. (Rys. 9). Samolot kolonjalny. Samoloty takie przeznaczone są do wypełniania następujących zadań: dalekie rozpoznanie, strzelanie do celów



Rys. 9. Samolot Nieuport Délage 590.

ziemnych i bombardowanie, przewóz chorych i rannych, oraz szybkie przewozy np. w celach inspekcji.

Dla pomieszczenia dość obfitego wyekwipowania samolot kolonjalny musi mieć obszerną kabinę; ze względu na małą ilość lotnisk i hangarów, musi mieć konstrukcję pozwalającą na przechowywanie na otwartem powietrzu i to w różnorodnych warunkach klimatycznych. Ze względu na trudność zaopatrywania w paliwo — musi być oszczędny. Z drugiej strony dla samolotu kolonjalnego nie jest potrzebna ani wielka szybkość, ani wysoki pułap; odpada też konieczność obrony przeciwko samolotom, tak, iż cała uwaga załogi i uzbrojenie może być skierowane tylko ku ziemi. Dla wypełnienia takich właśnie wymagań samolot N-D 590 — zwykły górnopłat 3-silnikowy — posiada kadłub wykonany w bardzo charakterystyczny sposób; pod skrzydłami posiada on zwykły przekrój prostokątny, natomiast zaraz za skrzydłami dolna część kadłuba tworzy gondolę o bokach odsłoniętych; od góry osłania ją dach, którym jest górna ściana kadłuba, biegnąca w sposób normalny na całej swej długości; gondola szybko się zwęża ku tyłowi i na połowie odległości między skrzydłami a końcem kadłuba przechodzi w belkę pionową, która, wydłużając się i rozszerzając ku górze, łączy się z górną ścianą kadłuba, tworząc belkę o przekroju T. Otrzymana w taki sposób gondola daje załodze dobre warunki pracy: osłonięcie od wiatru względnego, widoczność ku dołowi, b. dobre pole obstrzału, łatwość ładowania noszy z rannymi, wyrzucania meldunków, wykonywania fotografji i t. d.

Wyekwipowanie samolotu składa się z krótkofalowej stacji radjo, przystosowanej również do pracy z ziemi na wypadek przymusowego lądowania; aparatu fotograficznego do zdjęć pionowych i ukośnych, i instalacji oświetleniowej do lotów nocnych (reflektory i rakiety do lądowania, światła pozycyjne) 8 rakiet sygnalizacyjnych i bomb oświetlających. Uzbrojenie: 2 karabiny maszynowe Lewis na obrotnicy umieszczonej w tylnej części gondoli w taki sposób, że możliwy jest ogień nawet pionowo wdół; skrzynia wyrzucalna, zawierająca 54 granaty; 2 wyrzutniki na łączną ilość 24 bomb 10-kilogramowych i wreszcie 2 karabiny ręczne ze 100 nabojami.

Konstrukcja całkowicie duralowa, łącznie z pokryciem; skrzydła dwudźwigarowe, dzielone na 3 części w kierunku rozpiętości, części przednia i tylna skrzydła (poza dźwigarami) odejmowane, również tylna część kadłuba — belka o przekroju T — odejmowana. Silnik środkowy odchylany na bok wraz z łożem. Wszystkie te szczegóły przyczyniają się do ułatwienia przeglądu, napraw i transportu. Podwozie zaopatrzone jest w hamulce, ogon oparty na kółku w oprawie obrotowej. Sterowanie podwójne.

Nieuport Délage 941—T. (Rys. 10). Samolot według przeznaczenia turystyczny, budzący specjalne zainteresowanie z dwóch powodów, jako samolot bezogonowy i o konstrukcji skrzydeł stalowej spawanej. Niestety,

nie latał on dotąd i o rzeczywistej jego wartości nic powiedzieć nie można.

Skrzydło składa się z 3 części. Środkowa jest podstawą całego samolotu, do niej przyczepione są 2 części boczne skrzydła, podwozie, kabina i łoże silnikowe. Konstrukcja nośna skrzydła jest belką o przekroju trójkątnym, zbudowaną ze stali chromo-molibdenowej, przyczem elementy zasadnicze mają przekrój kołowy, wykonany z cienkiej blachy, ze szwem spawanym elektrycznie; profile pomocnicze o przekroju c-ówek z wywiniętemi brzegami, całość spawana samorodnie; części boczne skrzydeł zaczepione na środkowej w trzech punktach; jeden z nich posiada przegub kardanowy dla składania skrzydeł.



Rys. 10. Samolot Nieupoort Délage 941 — T.

Na końcu skrzydeł stateczniki z lekkiemi płozami i stery kierunkowe, poruszane pedałami niezależnie od siebie, tak, iż oba mogą być wychylone jednocześnie w przeciwne strony, aż do 90°, co daje b. silne hamowanie. Tylna część skrzydła tworzy lotki i jednocześnie klapy, służące jako ster głębokości. Kąt natarcia profilu skrzydła zmniejsza się w miarę oddalania się od osi samolotu, co zapewnia skuteczne działanie sterów przy dużych kątach natarcia. Pokrycie skrzydeł i sterów płócienne.

Podwozie składa się z 3 kół; dwa w tyle, szeroko rozstawione, zaopatrzone są w hamulce; trzecie koło, wysunięte daleko naprzód, jest sterowane. Kabina umieszczona na części środkowej skrzydła wykonana jest ze sklejki tulipanowej, posiada dwa miejsca na przodzie, umieszczone obok siebie, z podwójnem sterowaniem; trzecie miejsce ztyłu.

Za kabiną znajduje się łoże silnikowe, oddzielone od niej ścianą ogniową; umocowanie silnika na pierścieniu o przekroju c-owym, amortyzacja drgań zapomocą poduszek kauczukowych wypełniających wnętrze pierścienia.

Kabinę starano się urządzić jaknajwygodniej: składa się na to dużo miejsca, dobra widoczność, obfite oświetlenie, ogrzewanie ciepłem powietrzem; w skrzydle umieszczono dwa bagażniki.

Autogiro Cierva-Lepère — 10. (Rys. 11). Autogiro CL—10, wykonane w zakładach Lioré et Olivier, wykazuje szereg inowacyj o charakterze zasadniczym. Najważniejszym faktem jest radykalne zerwanie ze sterami systemu płatowcowego, które mogą działać wtedy, gdy samolot posiada dostatecznie wielką szybkość postępową; dla płatowca związek ten nie posiada wielkiego znaczenia, gdyż szybkość jest tam niezbędna także ze względu na siłę nośną. Zupełnie inaczej jest dla autogira, którego siła nośna nie jest wcale związana z szybkością i którego zasadniczą zaletą jest zdolność wykonywania lotów bez szybkości postępowej (opadanie). W tych warunkach stery autogira nie działają, co było b. poważną wadą tego samolotu.-

Przy CL — 10 sterowanie podłużne i poprzeczne (głębokość i przechylanie na boki) wykonywane jest zapomocą przechylania osi rotora (10° w kierunku podłużnym, 12° w poprzecznym), przez co zmienia się ramię siły nośnej w stosunku do środka ciężkości. Dzięki temu urządzeniu pilot nawet podczas opadania pionowego panuje całkowicie nad maszyną, może ją wprowadzić w piqué, wykonywać wiraże i t. p. ewolucje, które okazują się czasem niezbędne podczas lądowania. Po wylądowaniu pilot może nadać rotorowi kąt natarcia równy 0, przez co uniemożliwia poderwanie autogira przez nagły podmuch wiatru, co dotąd było możliwe do czasu zupełnego zahamowania rotora.

Autogiro CL — 10 jest samolotem turystycznym, dwumiejscowym z kabiną zamkniętą i siedzeniami obok siebie. Rotor o trzech ramionach wolnonośnych, składanych. Zupełnie niema dawnych skrzydeł, na których były umocowane lotki i podwozie, dzięki temu widoczność z kabiny jest całkowita we wszystkich kierunkach. Ze sterów pozostał tylko kierunkowy, który porusza się razem z umocowanym na nim statecznikiem poziomym. Koło sterujące wychylenia rotora umocowane jest na ramieniu, zaczepionem na środku kabiny w taki sposób, że można je przerzucać na prawo i lewo t. j. przed obu pasażerów.

Ruchy podłużne dźwigni sterowej odbywają się wzdłuż szyny, na której można unieruchomić dźwignię w dowolnem położeniu, przez co ruchy poprzeczne rotora zostają zablokowane; wychylenia poprzeczne pozostają przytem swobodne.

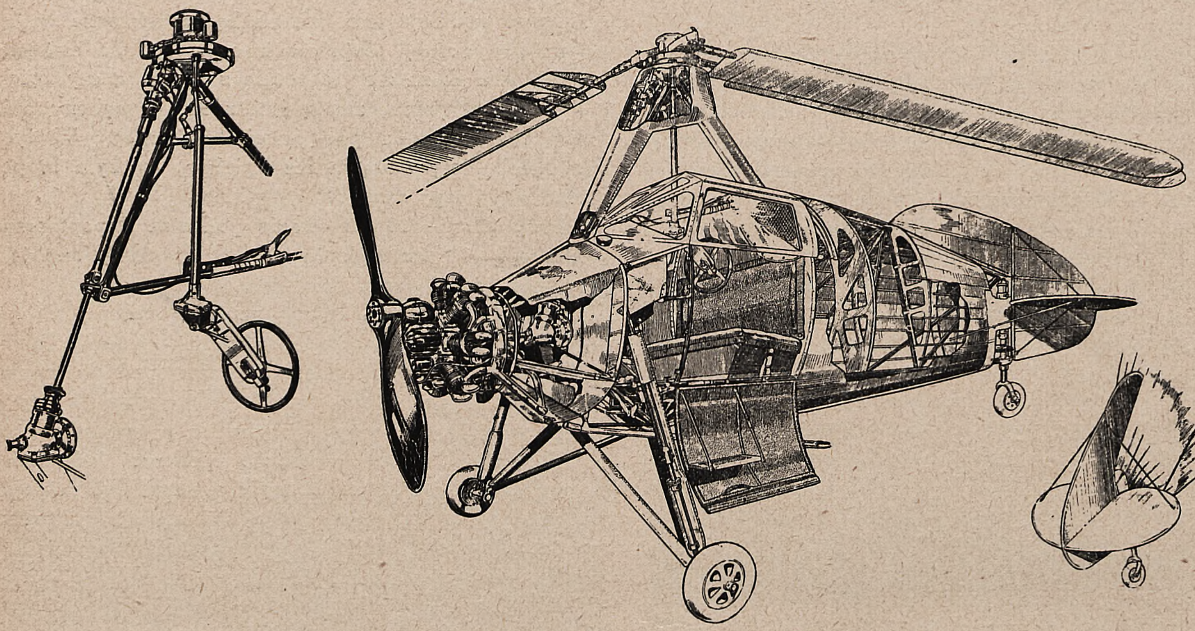
Rozruch rotora następuje za pomocą przekładni z silnika, która wyłącza napęd automatycznie z chwilą, gdy rotor nabierze dostatecznej szybkości obrotowej.

Podwozie o kołach szeroko rozstawionych i wysuniętych daleko ku przodowi; tylne koło sterowane, tak iż samolot ten na ziemi ma posiadać zwrotność samochodu.

Autogiro CL — 10 przy ciężarze całkowitym 490 kg ma posiadać rozbieg przy starcie 20 m. Kąt wznoszenia się 18°, szybkość poziomą minimalną 30 km/godz. i szybkość opadania pionowego 4 m/sek., a przy ciężarze całkowitym 400 kg (w tem ciężar użyteczny 120 kg), rozbieg przy starcie 13 m, a kąt wznoszenia 27°. Dane te są oparte tylko na obliczeniach,gdyż samolot ten dotąd nie latał. [1]).

---

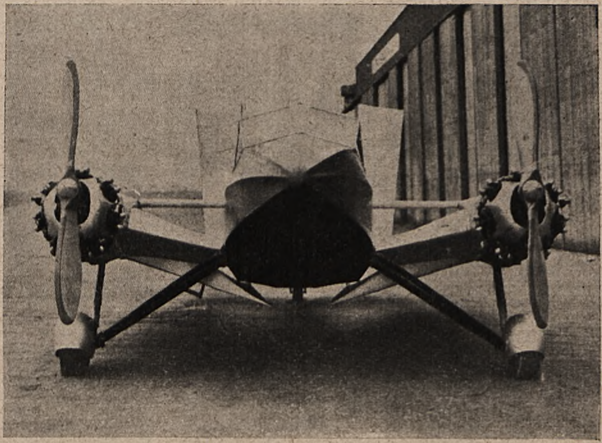
[1]) Według dalszych wiadomości, samolot ten w pierwszej połowie grudnia odbywał próbne loty w Villacoublay, pilotowany przez samego konstruktora de la Cierva. Wyniki były jakoby zupełnie zadawala-



Rys. 11. Autogiro CL-10. (Rysunek J. Gandfroy z N-ru 163 „L'Aéronautique").

Jako samolot wojskowy autogiro zostało wykorzystane podczas ostatnich wielkich manewrów lotniczych w Anglji, gdzie jeden z najświeższych typów autogiro C — 19 — 4 brał udział, jako samolot łącznikowy, przyczem wykazał swe niezmierne zalety, lądując i startując z terenów zupełnie niewypróbowanych uprzednio i to niejednokrotnie b. złych. Podobne próby wykonywane są w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, gdzie autogira służą jako samoloty łącznikowe dla marynarki.

Monospar ST—4 (General Aircraft Co Ltd). (Rys. 12). Samolot najciekawszy pod względem konstrukcyjnym ze wszystkich samolotów wystawionych; budowany przez General Aircraft Co (Anglja), według patentów szwajcarskiego inżyniera Stiegera. Jest to dolnopłat dwusilnikowy, z kabiną na 4 osoby, obficie oszkloną, dającą b. dobra widoczność; najcharakterystyczniejszą budowę posiada skrzydło—jednodźwigarowe. Dźwigar o kształcie dwuteowym umieszczony jest w najgrubszem miejscu profilu; dźwigar ten przenosi momenty zginające i siły ścinające prostopadłe do płaszczyzny skrzydła; naprężenia skręcające przenoszą 2 szeregi ostrosłupów, opartych podstawami na dźwigarze i leżących całkowicie wewnątrz profilu skrzydła; ostrosłupy te są wykonane z cienkich elementów stalowych; momenty zginające i siły ścinające, leżące w płaszczyźnie skrzydła, przeno-



Rys. 12. Samolot Monospar ST-4 ze złożonemi skrzydłami.

---

jące i do dn. 19 grudnia 1932 r. autogiro CL — 10 miało za sobą około 6 godzin lotu. W dniu tym jako pasażer latał pilot fabryczny zakładów Lioré et Olivier — Piotr Martin, który zresztą miał już wylatanych, jako pilot około 30 godzin na autogirach poprzednich typów. Następnie P. Martin startował do samodzielnego lotu. Start był nieprawidłowy: zbyt długi i samolot nabrał zbyt wielkiej szybkości; po wzniesieniu się na wysokość około 50 m, samolot przeszedł w piqué o dość łagodnem nachylaniu i w taki sposób doszedł do ziemi, z silnikiem biegnącym stale na pełnym gazie. Przy uderzeniu samolot został zniszczony, a pilot zabity.

Jednem z przypuszczeń co do przyczyn katastrofy, jest to, że pilot zapomniał zluzować rotor zablokowany — jak to zwykle czyniono na czas startu — w położeniu dającem mały kąt natarcia, a więc umożliwiającem łatwe nabranie szybkości. Koło sterownicze z obsadą jakoby zostało nawet zgięte przez pilota w czasie usiłowań podciągnięcia samolotu.

si tenże układ ostrosłupów w połączeniu z 2 elementami równoległemi do dźwigara, łączącemi wierzchołki ostrosłupów, a pracującemi tylko na rozciąganie. Konstrukcja ta daje zysk na ciężarze dochodzący do 40% ciężaru zwykłego skrzydła dwudźwigarowego, gdyż, jak to tłomaczy konstruktor, pozwala na dokładne obliczenie naprężeń w każdym elemencie pracującym i nie wymaga specjalnych usztywnień międzydźwigarowych, jakie konieczne są w skrzydłach dwu i wielodźwigarowych dla uniknięcia zniekształcenia profilu skrzydła wskutek niejednakowych ugięć dźwigarów.

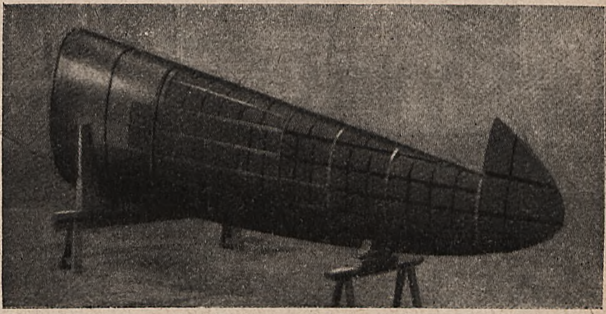
Dalszą zaletą tej konstrukcji jest możliwość dobierania profilów skrzydeł o cienkiej tylnej części, korzystnych pod względem aerodynamicznym, podczas gdy przy skrzydłach dwudźwigarowych konstruktor zawsze musi pamiętać o zapewnieniu dostatecznie wysokiego miejsca dla tylnego dźwigara.

Próby wykonane na samolotach ze skrzydłami konstrukcji Stiegera wykazały całkowitą ich sztywność. Wykonywano loty do nurkowych z szybkością graniczną włacznie z usuniętemi różnemi elementami (rozciąganemi) konstrukcji skrzydeł i otrzymano wyniki bardzo pomyślne, potwierdzające przewidywania, że dźwigar przeniesie nadwyżkę obciążenia, wynikającą z usunięcia elementów pracujących.

Oczywistem jest, że konstrukcja Stiegera nadaje się tylko do skrzydeł wolnonośnych. Skrzydła zaś wolnonośne ze względów wytrzymałościowych muszą posiadać dość znaczną grubość przy nasadzie; wzajemne oddziaływanie nasady skrzydeł i kadłuba wyraża się w zwiększonym oporze oraz w zaburzeniach strumienia powietrza spływającego na stery, co może nawet wywołać drgania powierzchni sterowych. Dla zapobieżenia tym niedogodnościom w samolocie Monospar nasada skrzydeł zmniejsza swą grubość przez obniżanie górnej powierzchni w kierunku ku kadłubowi począwszy od miejsca umocowania silnika (samolot 2 silnikowy), dzięki czemu przy samym kadłubie otrzymujemy profil cienki i stosunkowo płytki. Wytrzymałość skrzydła nic na tem nie traci, gdyż górny pas dźwigara nienaruszony biegnie wprost ku kadłubowi nazewnątrz profilu skrzydła.

Warto zauważyć, że stosunek ciężaru użytecznego do własnego wynosi tutaj $\frac{455}{590} = 72$ proc., co jest bardzo wysoką liczbą dla samolotu dwusilnikowego o skrzydle wolnonośnem. Nie bez wpływu jest tutaj jednak mały ciężar silników Pobjoy.

Kellner-Béchereau. (Rys. 13). Znany konstruktor samolotów o kadłubach skorupowych (samoloty Deperdussin z czasów przedwojennych, Blériot-Spad) Béchereau opracował nowy sposób wytwarzania konstrukcji skorupowych metalowych; najpierw zostaje wykonana forma drewniana, posiadająca kształty odpowiadające dokładnie wewnętrznym kształtom projektowanej skorupy, wraz z wycięciami na pręty profilowe — teówki i kantówki, które będą stanowiły usztywnienie skorupy. Po ułożeniu tych prętów w formie, układa się i kształtuje na



Rys. 13. Forma do fabrykacji skrzydła metodą Kellner — Béchereau.

niej pokrycie, wykonywane zasadniczo z niewielkich kawałków blachy, którym łatwo jest nadać pożądany kształt; całość wiąże się prowizorycznie np. paskami rzemiennemi i we wszystkich blachach i prętach zostają przewiercone otwory na nity. Nitowanie następuje po zdjęciu blach z formy; dzięki stosowaniu niewielkich kawałków blachy i prętów o najprostszych przekrojach, nitowanie jest b. łatwe.

Metoda ta pozwala na otrzymanie ciał skorupowych o dowolnych kształtach z materjałów najprostszych. Materjał rozmieszczony na obwodzie przekrojów może być wykorzystany pod względem wytrzymałościowym jaknajlepiej, a wnętrze skorupy, wolne od wszelkich ram i belek, pozwala na łatwe rozmieszczenie siedzeń, zbiorników i t. d.

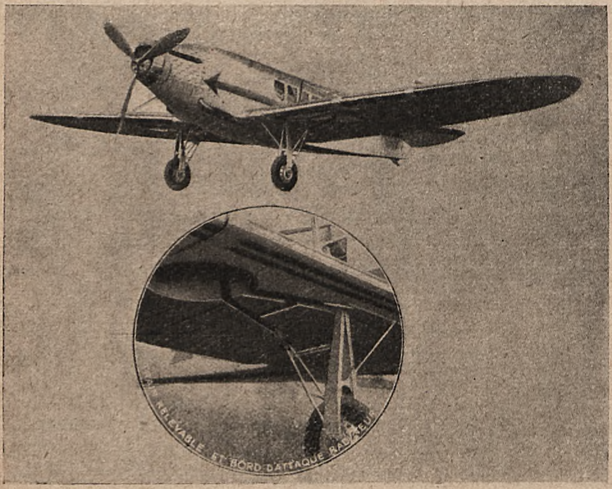
Wystawiony samolot sportowy, dolnopłat kabinowy, 2-miejscowy, wykonany jest całkowicie według opisanej metody i jest pierwszą próbą jej zastosowania. Bardzo interesującem będzie porównanie tego samolotu z samolotem Monospar, którego konstrukcja oparta jest na zasadach skrajnie przeciwległych.

Amfibja Caudron P. V. 200 — (licencja P. de Vizcaya). Samolot turystyczny, 2-miejscowy, siedzenia obok siebie. Skrzydło wolnonośne, składające się z 3 części: środkowej, o stałym profilu i 2 bocznych, o przekrojach zmniejszających się ku końcom. Środkowa część skrzydła wsparta jest na 2 równoległych pływakach. W środkowej części każdego pływaka umieszczone jest koło w oprawie, zawierającej amortyzator oliwnopowietrzny. Oprawa koła posiada pokrywę, zasłaniającą otwór w dnie pływaka, gdy koła są podciągnięte. Chowanie kół za pomocą śruby pociągowej, poruszanej z kabiny za pośrednictwem przekładni stożkowych. Kadłub zaopatrzony jest w płozę z kółkiem. Silnik Renault rzędowy, odwrócony, ustawiony jest na skrzydle i bardzo starannie okapotowany; śmigło odsunięte daleko ku tyłowi, poruszane jest wałkiem wykonanym z rury stalowej z połączeniami przegubowemi.

Konstrukcja całkowicie metalowa (duralowa), z pokryciem pracującem, okucia ze stali chromowej, nierdzewiejącej; starano się zapewnić łatwość nitowania przez stosowanie profilów otwartych i szwów nitowych, dostępnych z obu stron. Mimo to wydaje się, że całość

jest kosztowną w fabrykacji i trudną do napraw, co — jak się wydaje — w stosunku do samolotu turystycznego zupełnie anuluje zalety wysuwane przez konstruktora: całkowita sztywność konstrukcji, trwałość i niewrażliwość na czynniki atmosferyczne.

Blériot 111-5 (Rys. 14). Samolot lekki, komunikacyjny o wielkiej szybkości, dolnopłat z parą zastrzałów z każdej strony; konstrukcja mieszana: kadłub skorupowy,



Rys. 14. Samolot Blériot 111-5.
U dołu jedna strona chowanego podwozia.

skrzydło o 2 dźwigarach duralowych, żeberka drewniane. Zasadniczą cechą jego jest podwozie chowane w skrzydle; koło, zaopatrzone w hamulec, osadzone jest za pośrednictwem amortyzatorów oliwnopowietrznych w wierzchołku ramy o kształcie V, której górne końce osadzone są w skrzydle na osi pochyłej w taki sposób, że przy podnoszeniu podwozia koła chowają się w skrzydle między dźwigarami, a więc z konieczności na linji środka ciężkości, a przy opuszczaniu wysuwają się ku przodowi, przed środek ciężkości, co jest konieczne przy lądowaniu. Podnoszenie i opuszczanie podwozia wykonywane jest przez obracanie korbą ręczną, która za pośrednictwem przekładni stożkowych i przegubów kardanowych obraca 2 śruby pociągowe, na każdej z nich posuwa się nakrętka, połączona przegubowo z trzecią golenią podwozia. Wytrzymałość mechanizmu jest taka, że lądowanie bez uszkodzeń (z wyjątkiem śmigła), jest możliwe nawet przy podwoziu nie opuszczonem całkowicie. Przewidziane jest zastosowanie silnika elektrycznego do poruszania mechanizmu chowania podwozia, gdyż czynność ta wymaga aż 96 obrotów korby.

Drugą cechą, która przyczynia się do zmniejszenia oporu czołowego samolotu Blériot 111-5 jest umieszczenie chłodnicy wody w przedniej części skrzydła, która umocowana jest na zawiasach na przednim dźwigarze. Chłodnicę tworzą cztery przewody miedziane o kształcie odcinka koła, uformowane każdy z 2 pasów blachy karbowanej. Przewody te są podzielone na odcinki o długości 1,70 m i połączone ze sobą elastycznie, a ze skrzydłem w sposób umożliwiający przesuwanie; na takie same odcinki podzielona jest przednia część skrzydła, tak, iż chłodnica nie jest narażona na uszkodzenia ani przy odkształceniach skrzydła, ani przy termicznem wydłużaniu się przewodów miedzianych; do dalszych zalet takiego układu należy łatwość kontroli dowolnego odcinka chłodnicy niezależnie od innych, oraz ogrzewanie krawędzi natarcia skrzydła, co ma zapobiegać osiadaniu na nim szronu w czasie lotów przy niskiej temperaturze.

Ważną zmianą w stosunku do poprzednich faz rozwoju tego typu samolotu jest przeniesienie siedzenia pilota za kabinę pasażerów, dzięki czemu kabina mogła zostać znacznie zwiększona. Kabina pilota jest otwarta, elementy przenoszące ruch od manetek do silnika prowadzone są w wycięciu kadłuba, osłona ich od strony zewnętrznej zamknięta jest długim szwem spinaczy błyskawicznych.

SILNIKI

Ilość firm silnikowych biorących udział w wystawie, z podziałem na poszczególne państwa, podaje zestawienie, umieszczone na wstępie niniejszego sprawozdania.

Całkowita ilość silników, będących w salonie, wynosiła 99 szt., z czego na chłodzone powietrzem przypada 63 szt., zaś na chłodzone wodą 36 szt. (patrz tablica).

Moc normalna silników chłodzonych powietrzem, jest w granicach od 30 do 800 K. M., z ilością cylindrów od 3-ch do 14-tu. Ciężar na 1 K. M. od 0,6 do 1,56 kg.

Moc normalna silników, chłodzonych wodą, jest w granicach od 100 do 1200 K. M., z ilością cylindrów od 6 do 18. Ciężar na 1 K. M. od 0,41 do 1,8 kg.

Wyjątek stanowi tu silnik Fiat A. S. 6, który ma 24 cylindry i stanowi właściwie 2 silniki 12 cylindrowe, osadzone na wspólnym wale, każdy o mocy normalnej około 1200 K. M. Moc maksymalna tego silnika według danych fabrycznych wynosi 2800 K. M. i ciężar 920 kg., co na 1 K. M. daje 0,32 kg.

Oprócz prototypów silników o dużej mocy, daje się spostrzec tendencję zwiększenia mocy we wszystkich typach silników już istniejących przez podniesienie ilości obrotów i zwiększenie średniego ciśnienia efektywnego.

Wystawione typy silników o zwiększonej mocy są niezaprzeczonym objawem postępu, odbywającego się w budowie silników, drogą otrzymywania coraz większej mocy z jednostki objętości skokowej.

Wzrost ilości obrotów. Spostrzega się tendencję do znacznego podniesienia ilości obrotów.

Jeszcze niedawno (1930 r.), górna granica ilości obrotów nie przekraczała 2300 obr/min., natomiast nominalna ilość obrotów nowych prototypów, z reguły prze-

kracza 2000, a górna granica obrotów dochodzi do 3000 a nawet 4000 obr/min. Widocznie trudności, związane ze zwiększeniem ilości obrotów (siły bezwładności, warunki zasilania i t. p.), zostały przez konstruktorów opanowane.

Stosowanie przekładni. Przy dużej ilości obrotów wału głównego w silniku, użycie przekładni staje się koniecznością w celu zwiększenia wydajności śmigła.

Najczęściej spotykany stosunek przeniesienia przekładni wynosi 1:2 oraz 2:3.

Przekładnia 1:2 używa się na silnikach przeznaczonych do pracy na wodnopłatowcach, oraz w kadłubach płatowców wielosilnikowych.

Wystawiono przeważnie nowe typy silników w dwóch odmianach, z przekładnią i bez przekładni.

Sprężarki. Zasilanie silnika mieszanką zapomocą sprężarek, znajduje szerokie zastosowanie.

Sprężarka służy przedewszystkiem do podniesienia mocy silnika na wysokości. Przez użycie sprężarek o niewielkiej przekładni, cylindry silnika są ładowane (przy zupełnie otwartych przepustnicach) podczas lotu przy ziemi.

W silnikach chłodzonych powietrzem, wobec łatwego umieszczenia sprężarek, są one prawie powszechnie stosowane, bądź to jako sprężarki pokrywające straty przewodów zasilających, bądź to jako mieszadła ujednostajniające rozdział mieszanki.

Sprężarki silników wysokościowych dają ciśnienie około 1-ej atmosfery na wysokości 3500—5000 mtr. nad poziomem morza.

Zwykle silniki wysokościowe są budowane w dwóch odmianach:

1) Ze sprężarkami, przeznaczonemi dla lotów na wysokości 3500 — 5000 mtr. n. p. m.

2) Ze sprężarkami, przeznaczonemi dla lotów na wysokości 1200 — 1500 mtr. n. p. m.

Każda z powyższych odmian silników dostosowana jest do różnych typów samolotów przeznaczonych do pracy na różnych wysokościach.

Część wystawionych prototypów silników wysokościowych zaopatrzona była w sprężarki podające sprężone powietrze do gaźników, część prototypów posiadała sprężarki zasysające mieszankę z gaźnika.

Konstruktorowie, zwolennicy sprężania czystego powietrza, twierdzą, iż w silnikach posiadających sprężanie mieszanki, może nastąpić poważne uszkodzenie całego silnika, na wypadek zwrotu płomienia do gaźnika.

Prawie wszystkie wystawione silniki sprężarkowe były zaopatrzone w sprężarki odśrodkowe, napędzane mechanicznie przez silnik.

Wyjątek stanowił tylko jeden silnik, Potez 12 A. S., zaopatrzony w sprężarkę odśrodkową, napędzaną zapomocą turbiny zasilanej spalinami silnika.

Ponadto, wystawione były dwa silniki, zaopatrzone w sprężarki objętościowe wirujące. Należy przewidywać, iż przynajmniej w najbliższej przyszłości sprężarki odśrodkowe, napędzane mechanicznie, znajdą wyłączne zastosowanie.

Ilość obrotów wirników w tych sprężarkach dochodzi obecnie do 25000 obr/min.

Sprawa zmiany stosunku przekładni w napędzie sprężarki odśrodkowej nie została jeszcze rozwiązana.

Można jednak przewidywać, że zostanie zbudowana taka „skrzynka biegu", przy użyciu której stosunek przekładni w napędzie sprężarki będzie mógł ulegać zmianom w zależności od woli pilota wobec potrzeby lotu na małej lub dużej wysokości.

Silniki odwrocone. Na wystawie znajdowało się stosunkowo dużo silników o średniej i dużej mocy, chłodzonych wodą z cylindrami odwróconemi.

Silniki te posiadają rzędowy układ cylindrów i są przeważnie budowane o układzie odwróconego V lub T.

Konstrukcja silników odwróconych powstała naskutek potrzeby zwiększenia widoczności na samolocie ku przodowi.

Wystawiono sporo silników małej mocy, z cylindrami odwróconemi i chłodzonemi powietrzem.

Silniki te istniały już dawniej, lecz obecnie są budowane przez wiele wytwórni.

Postęp w budowie tych silników idzie po drodze zwiększenia ilości cylindrów z 4 na 6, zwiększenia wymiarów cylindra oraz lepszego wykorzystania objętości skokowej.

Silniki te budują się również jako silniki z cylindrami, ustawionemi normalnie ku górze.

Są czynione próby budowy silników chłodzonych powietrzem, o dwuch rzędach cylindrów.

Silniki gwiazdowe, chłodzone powietrzem.

Na wszystkich silnikach pochodzenia europejskiego, widoczny jest wpływ konstruktorów amerykańskich (nakręcana głowica, skrzynki dźwigien zaworowych i t. p.)

Skala mocy silników, chłodzonych powietrzem, została rozszerzona przez budowę silników o dużej mocy.

Pozatem czynione są próby odprowadzania spalin z głowic cylindrów ku tyłowi, a nie ku przodowi, jak to było stosowane dotychczas.

Są również budowane silniki o dwóch gwiazdach cylindrów, przyczem najczęściej gwiazdy są w stosunku do siebie przestawione, wyjątkowo cylindry gwiazdy przedniej przykrywają cylindry gwiazdy tylnej.

Widoczny jest również wysiłek budowy silników dużej mocy o zmniejszonym oporze czołowym.

Osłona systemu zapalania.

Stosowanie w lotnictwie radjofonji i radjotelegrafji, zmusza konstruktorów do osłaniania iskrowników, kabli, a niekiedy i świec w celu usunięcia szkodliwych wpływów systemu zapalania na odbiór radjo.

W iskrownikach rozdzielacze wysokiego napięcia, posiadające ebonitowe, przenikliwe dla fal elektromagnetycznych części, są osłaniane zapomocą metalowych ekranów.

Kable wysokiego napięcia są osłaniane metalową plecionką, która w niewielkich odstępach jest łączona z masą silnika.

Czynione są również próby osłaniania świec metalowemi ekranami.

Tablica silników, wystawionych na XIII międzynarodowej wystawie lotniczej w Paryżu w roku 1932.

Firma	Typ	Ilość cylindr.	Układ cylindrów	Średnica cyl. m/m	Skok cyl. m/m	Objętość cyl. litr.	Stopień sprężenia	Przekładnia	Moc Normalna K. M.	Normalna obr/min.	Normalna wysokość m.	Moc Maxymalna K. M.	Maxymalna obr/min.	Maxymalna wysokość m.	Ciężar silnika suchego kg	Ciężar na 1 K. M.
Chłodzone wodą																
Delage	G. T. I. S.	12	V odwrócone S. P.	110	105	11,97	—	0,47 :1	450	4.000	5.000	—	—	—	—	—
Farman	12 Brs	12	V odwrócone S. P.	90,5	100	7,72	7,5 :1	0,444:1	280	—	—	420	4.000	—	230	0,83
„	12 G VI. r. c.	12	V odwrócone S. P.	110	115	13,11	6 :1	0,4 :1	460	3.000	—	540	3.400	—	290	0,63
„	18 T	18	T S. P.	120	120	24,43	6 :1	0,385:1	1.200	3.400	1.100	1 480	3.700	1.100	482	0,41
Fiat	A 24 R	12	V P.	140	175	32,33	5,7 :1	0,645:1	720	2.000	—	760	2.200	—	506	0,70
„	A 26 R	12	V P.	140	175	32,33	5,7 :1	0,645:1	720	2.000	—	760	2.200	—	520	0,73
„	A 30 R	12	V P.	135	140	24,48	8 :1	0,623:1	600	2.600	—	880	2.900	—	465	0,78
„	A S. 6	24	V S. P.	—	—	—	—	—	—	—	—	2.800	3.200	—	920	—
Hisp.-Suiza	6 P. a	6	linja	110	140	7,98	5,5 :1	—	100	2.000	—	140	—	—	180	1,8
„ „	6 Mb	6	linia	130	170	13,54	6,2 :1	—	250	2.000	—	280	—	—	270	1,08
„ „	12 Hb. r	12	V P.	140	150	27,71	6,2 :1	0,5 :1	500	2.000	—	580	—	—	470	0,94
„ „	12 Mb	12	V	130	170	27,08	6,2 :1	—	500	2.000	—	570	—	—	418	0,84
„ „	12 Xbrs	12	V S. P.	130	170	27,08	5,8 :1	0,666:1	500	2.200	—	650	2.600	4.000	370	0,74
„ „	12 Xbr	12	V P.	130	170	27,08	6,4 :1	0,666:1	500	2.200	—	610	—	—	355	0,71
„ „	12 Nb	12	V	150	170	36,05	6,2 :1	—	650	2.000	—	750	—	—	475	0,73
„ „	12 Ybrs	12	V S. P.	150	170	36,05	5,8 :1	0,666:1	650	2.200	—	850	—	4.000	430	0,66
„ „	18 Sb	18	W 80°	150	170	54,08	6,2 :1	—	1.000	2.000	—	1.125	—	—	590	0,59
Isotta Fraschini	Asso 500 R.	12	V P.	140	150	27,71	7 :1	0,658:1	590	1.975	—	642	2.125	—	492	0,83
Isotta Fraschini	Asso 750	18	W	140	170	47,11	5,7 :1	—	800	1.700	—	910	1.900	—	650	0,81
Isotta Fraschini	Asso 750 R.	18	W P.	140	170	47,11	5,7 :1	0,658:1	850	1.750	—	920	1.900	—	700	0,83
Lilloise	Diesel	6	linja P.	105	160	8,31	—	—	480	1 900	—	530	2.100	—	502	1,04
Lorraine	—	12	W	120	180	24,43	6 :1	—	450	1.850	—	485	—	—	373	0,83
„	Petrel	12	V S. P.	145	145	28,73	6 :1	0,65 :1	500	2.250	4.500	650	—	—	460	0,92
„	Courlis	12	W	145	160	31,70	6 :1	—	600	2.000	—	660	—	—	460	0,77
„	Orion	18	W P.	125	180	39,52	6 :1	0,65 :1	700	..100	—	870	—	—	569	0,81
Panhard Levassor	12 L	12	V	140	170	31.41	—	—	500	1.700	—	525	—	—	460	0,92
Renault	12 Kd	12	V	134	180	30,46	—	—	480	1.600	—	500	—	—	500	1,04
„	12 Ic	12	V	125	170	25,03	5,8 :1	—	500	2.100	—	522	—	—	380	0,76
„	12 Ib	12	V P.	125	170	25,03	5,6 :1	0,55 :1	500	2.020	—	507	—	—	450	0,9
„	—	12	V S. P.	130	170	27.08	6 :1	0,73 :1	500	2.200	—	600	—	3.500	420	0,84
„	—	12	V S. P.	150	145	30.75	—	0,71 :1	650	2.200	4.000	—	—	—	510	0,79
„	18 Ibr	18	W S. P.	125	170	37,55	6 :1	0,66 :1	700	2 050	—	830	—	—	645	0,92
„	12 Nor	12	V S. P.	150	145	30 75	—	—	1 600	3.000	—	2 000	4.000	—	620	0,39
Rolls-Royce	Kestrel II S	12	V S. P.	127	139,7	21,24	6 :1	0,552:1	486	2.250	3.500	590	2.700	—	416	0,86
„ „	Buzzard II M S	12	V S. P.	152,4	167,6	36,67	5,5 :1	0,552:1	836	2.000	—	935	2.300	—	695	0,83
Chłodzone powietrzem																
Alfa Romeo	Colombo S 63	6	linja	114	140	8,57	5,24:1	—	140	1.850	—	150	2.000	—	151	1,08
„ „	Dr	9	gwiazda S.	120	135	13.74	5, :1	—	260	2.000	—	280	—	—	255	0,98
„ „	Lynx	7	gwiazda	127	140	12,41	5 :1	—	200	2.000	—	220	2.100	-	240	1,10
„ „	Pegasus S. 2	9	gwiazda S.P.	146	190	28,63	5,5 :1	0,655:1	525	2 000	3.500	570	2.300	3.500	435	0.83
Amstrong-Siddeley	Genet-Major	7	gwiazda	103	114,35	6,67	5 :1	—	140	2.200	—	152	—	—	138	0,99
Amstrong-Siddeley	Lynx	7	gwiazda	127	139,7	12,39	5 :1	—	220	1.900	—	235	—	—	238	1,08
Amstrong-Siddeley	Double-Mongoose	10	gwiazda P.	127	139,7	17,70	5 :1	0,657:1	340	2.000	—	360	—	—	319	0,94
Amstrong-Siddeley	Panther	14	gwiazda P.	133,3	139,7	27,28	5 :1	0,657:1	488	2.000	—	545	—	—	442	0,91
Amstrong-Siddeley	Leopard	14	gwiazda P	154,4	190,5	49,91	5 :1	0,633:1	800	1,700	—	854	—	457	744	0,93
Bristol	Pegasus S 2	9	gwiazda S.P.	146	190	28,63	5,3 :1	0,655:1	532	2,000	3,350	588	2,300	4,100	435	0,82
„	Mercury IV S 2	9	gwiazda S.P.	146	165	24,86	5,3 :1	0,655:1	512	2,250	3,960	568	2,600	4,850	417	0,82

UWAGA: W rubryce układ cylindrów oznaczono S. sprężarka — P. przekładnia.

Tablica silników, wystawionych na XIII międzynarodowej wystawie lotniczej w Paryżu w roku 1932.

Firma	Typ	Ilość cylindr.	Układ cylindrów	Średnica cyl. m/m	Skok cyl. m/m	Objętość cyl. litr.	Stopień sprężenia	Przekładnia	Moc Normalna K. M	Normalna obr min.	Normalna wysokość m	Moc Maxymalna K. M.	Maxymalna obr/m n.	Maxymalna wysokość m.	Ciężar silnika suchego kg	Ciężar na 1 K. M.
Chłodzone powietrzem																
Chaise	4 B	4	V odwrócony	125	140	6,87	5,9 :1	—	120	2.100	—	145	2.300	—	139.5	1,16
„	—	4	V odwrócony	-	—	—	—	—	30	4.000	—	—	—	—	40	1,33
„	—	4	V odwrócony	—	—	—	—	—	60	4.000	—	—	—	—	63	1,05
Cirrus-Hermes	II	4	linja	120	140	6,32	5,1 :1	—	110	2.000	—	117	2.200	—	145	1,32
Cirrus-Hermes	IV	4	lin. odwróc.	120	140	6,32	5,1 :1	—	120	2.000	—	130	2.200	—	136	1,13
De Harilland	Gipsy III	4	lin. odwróc.	114	140	5,72	5,2 :1	—	105	2.000	—	120	2.200	—	130	1.24
„ „	Gipsy Major	4	lin. odwróc.	118	140	6,12	5,25:1	—	120	2.100	—	130	2.350	—	134	1,12
Farman	7 E. A. R	7	gwiazda P.	115	135	9,82	5,2 :1	0,5 :1	150	2.150	—	—	—	—	234	1,56
„	9 E B	9	gwiazda P.	115	135	12,62	5,2 :1	0,5 :1	220	2.150	—	—	—	—	265	1,20
Fiat	A 60	4	lin. odwróc.	120	145	6,56	5,25:1	—	135	2.[illegible]00	—	142	2.400	—	135	1,0
„	A 60 R	4	lin. odwróc. P	120	145	6,56	5,8 :1	0,666:1	140	2.400	—	145	2.500	—	145	1,04
„	A 54	7	gwiazda	105	120	7,28	5,5 :1	—	138	2.100	—	150	2.300	—	139	1,0
„	A 55	7	gwiazda	140	160	17,24	5,5 :1	—	360	2.100	—	380	2.300	—	295	0,82
Gnome-Rhone	Titan K	5	gwiazda S.	146	165	13,81	5,5 :1	—	240	2.000	—	255	—	1.500	222	0,93
Gnome-Rhone	Titan K 7	7	gwiazda S.	146	165	19,34	5,5 :1	—	350	2.000	—	380	—	—	281	0,74
Gnome-Rhone	Mistral K 9	9	gwiazda S. P.	146	165	24,86	5,5 :1	0,666:1	450	2 300	—	500	—	4.000	374	0,83
Gnome-Rhone	Mistral K 14	14	gwiazda S. P.	146	165	38,67	5,5 :1	0,661:1	680	2.400	--	740	—	4.000	528	0,78
Gnome-Rhone	Mercure	9	gwiazda	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hisp.-Suiza	5 Q	5	gwiazda	127	140	8,87	5,1 :1	—	165	2.000	—	180	—	—	186	1,13
„ „	9 Qr	9	gwiazda P.	127	140	15,96	6 :1	0,65 :1	350	2 200	—	400	—	—	297	0,85
„ „	9 V	9	gwiazda	155,6	174,7	29,88	5,3 :1	—	575	1.900	—	650	—	—	390	0,68
„ „	9 T Diesel	9	gwiazda	130	170	20.34	16 :1	—	300	1.900	—	400	2.100	—	330	1,10
„ „	14 U Diesel	14	gwiazda	140	170	36,60	16 :1	—	500	1.900	—	640	2.200	—	510	1,02
Isotta-Fraschini	Asso 80 RR	6	linja odwr. P.	100	140	6,60	5,4 :1	0,677:1	115	2.450	—	120	—	—	145	1,26
Isotta-Fraschini	Asso-Caccia	12	V	125	140	20,61	5,7 :1	—	450	2.400	—	495	2.520	—	375	0,84
Lorraine	—	5	gwiazda	125	140	8,59	5 :1	—	100	1.350	—	108	—	—	156	1,56
„	Mizar	7	gwiazda	140	150	16,16	5 :1	—	240	1.800	—	283	—	—	265	1,10
„	Algol	9	gwiazda	140	150	20,78	5 :1	—	300	1.800	---	370	—	—	303	1,01
„	Antares	14	gwiazda P.	140	150	32,32	5 :1	0,647:1	500	1.900	—	571	—	—	461	0,92
„	Diesel	9	gwiazda	140	170	23,55	—	—	250	1.800	—	—	—	—	320	1,28
Polski Skoda	Czarny Piotruś	7	gwiazda	100	108	5,94	5,2 :1	—	100	1.900	—	120	2.060	--	116	1,16
„ „	Skoda-Jupiter	9	gwiazda S.	146	190	28,63	5,3 :1	—	485	1.775	2.750	530	1.950	2.750	370	0,76
Potez	6 A C	6	gwiazda	105	125	6,49	5,3 :1	—	100	1.900	--	—	—	—	115	1,15
„	9 A	9	gwiazda	105	125	9,74	5,3 :1	—	170	1.900	1.000	195	2.000	—	165	0,97
„	12 A S	12	linja--o—S.	115	120	14,96	5 :1	—	--	—	—	400	2.400	—	310	—
Renault	4 Pb	4	linja	115	140	5,82	5,2 :1	—	95	2.000	—	100	—	—	140	1,48
„	4 Pc I	4	lin. odwróc	115	140	5,82	5,8 :1	--	100	2.200	--	120	—	—	135	1,35
„	—	7	gwiazda	100	120	6,60	—	—	100	2.000	—	120	—	—	140	1,40
„	9 A	9	gwiazda	125	150	16,57	5,2 :1	—	250	1.820	—	268	—	—	265	1,06
„	—	9	gwiazda	140	150	20,79	5,5 :1	—	350	1.900	—	420	—	—	350	1,00
Salmson	9 A Dr	9	gwiazda P.	70	86	2,98	5,6 :1	0,5 :1	60	2.700	—	66	—	—	79	1,32
„	7 A C	7	gwiazda	100	130	7,15	5,3 :1	—	95	1.800	—	—	—	—	130	1,37
„	9 C	9	gwiazda	100	140	9,89	5 :1	—	135	1.800	—	—	—	—	154	1,14
„	9 A B	9	gwiazda	125	170	18,78	5 :1	—	230	1.700	—	—	—	—	265	1.15
„	9 N A	9	gwiazda	140	160	22,07	5,1 :1	—	300	1.800	—	—	—	—	300	1,0
„	18 A B S	18	gwiazda S.	125	180	39,52	5 :1	—	500	1.700	—	600	—	—	300	0,6
Walter	Polaris	3	gwiazda	105	120	3,06	5,3 :1	—	50	1.720	—	60	1.900	—	72	1,6
„	Junior	4	lin. odwróc.	115	140	5,82	5,3 :1	—	105	2.000	—	120	2.200	—	135	1,28
„	Gemma	9	gwiazda	105	120	9,35	5,3 :1	-	150	1.750	—	162	1.800	-	159	1,06
„	Regulus	5	gwiazda	135	160	11,45	5,7 :1	—	185	1.800	—	—	—	—	191	1,03
„	Castor	7	gwiazda	135	170	17,03	6 :1	—	240	1.750	—	260	1.850	—	248	1,03
„	Pollux	9	gwiazda	135	170	21,90	5,41:1	—	340	1.800	—	365	1.850	—	310	0,91

UWAGA: W rubryce układ cylindrów oznaczono S. sprężarka — P. przekładnia.

Stosowanie generatorów elektrycznych.

Wszystkie nowoczesne silniki lotnicze są zaopatrzone w generatory elektryczne niskiego napięcia, montowane na silnikach i napędzane zapomocą specjalnej przekładni.

Dotychczasowy sposób ustawiania generatorów poza kadłubem samolotu, i napęd ich zapomocą śmigiełka, jest zarzucony ze względu na wzrost oporu w locie i związaną z tem małą wydajnością tego rodzaju napędu generatorów.

Rozruszniki.

Prawie na wszystkich wystawionych silnikach lotniczych znajdowały się instalacje rozruszników gazowych, a więc powietrznych lub mieszankowych, składające się z rozdzielacza, przewodów oraz korków zaworowych, umieszczonych na każdym cylindrze silnika.

Rozruszniki bezwładnościowe dało się zauważyć tylko na kilku silnikach małej i średniej mocy.

Trudność stosowania tych rozruszników na silnikach średniej i dużej mocy oraz mała skuteczność tych rozruszników w chłodnej porze roku, przyczyniła się do ich zaniku. Na silnikach francuskich dość często widzi się małą jednocylindrową, tłokową sprężarkę (Viet), osadzoną na rozdzielaczu rozrusznika gazowego i napędzaną przez wałek rozdzielacza.

Cylinder tej sprężarki jest chłodzony powietrzem, co wymaga ustawiania sprężarki na silniku w miejscu, zabezpieczającem warunki dobrego przewiewu.

Sprężarka nie może być wyłączana i pracuje stale razem z silnikiem.

Sprężarka pompuje powietrze do butli i po osiągnięciu w niej pewnego ciśnienia, powietrze wychodzi nazewnątrz cylindra sprężarki przez zawór redukcyjny, umieszczony na górnej części cylindra.

Gaźniki. Widoczne jest zainteresowanie się konstruktorów silnikowych gaźnikami Stromberg, Hobson Claudel, Solex i innemi na niekorzyść gaźników Zenith.

Nawet wiele francuskich prototypów silników, zostało zaopatrzonych w te gaźniki.

Gaźniki silników wysokościowych są normalnie zaopatrywane w automaty ograniczające otwieranie przepustnic podczas lotów na wysokości niższej, niż przewidziana wysokość użyteczna.

Nowoczesne gaźniki są zaopatrywane w poprawnik wysokościowy, ktory może nietylko ograniczać zużycie paliwa, lecz też i zwiększać zużycie ponad normę, co jest szczególnie korzystne w silnikach sprężarkowych podczas startu samolotu.

Ponadto nowoczesne gaźniki, posiadając konstrukcję uniemożliwiającą ich zamarzanie, są ekonomiczne i dostarczają mieszankę o stałym składzie, niezależnie od ilości obrotów silnika.

Przewody. Przewody elastyczne znalazły szerokie zastosowanie.

Giętkie przewody „Petroflex", są wykonywane we Francji na podstawie licencji, gdyż prawdopodobnie okazały się lepsze od przewodów pochodzenia francuskiego „Superflexit". Przewody metalowe, pokryte zewnętrznie warstwą gumy, nie znalazły większego zastosowania, jakkolwiek należy wnioskować, iż są lepsze od przewodów używanych obecnie.

Widoczny jest postęp w sposobie prowadzenia przewodów na samolotach pod względem zabezpieczania ich przed uszkodzeniem.

Pompy paliwowe. Pompy miechowe, jakkolwiek znajdowały się na wielu silnikach francuskich, to jednak ustępują pompom trybowym, wykonywanym przez tą samą firmę A. M.

Nowoczesne silniki angielskie zaopatrzone były w pompy paletkowe.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, iż pompy miechowe, jako ciężkie, duże i niepewne w działaniu, wyjdą z użycia. Która z pomp trybowa czy paletkowa okaże się lepszą, pokaże przyszłość.

Silniki na ciężkie paliwo. Nie bacząc na pewne niepowodzenie dotychczasowych prób zbudowania silnika na ciężkie paliwo, w salonie wystawiono kilka silników gwiazdowych tego typu, zbudowanych przez wytwórnie francuskie. Osobne zawory dla wlotu powietrza i wylotu spalin, sposób wtryskiwania paliwa, możliwość biegu w obu kierunkach, oraz liczne szczegóły konstrukcyjne, ka Packard.

Z pośród wszystkich silników, wystawionych w salonie i wyszczególnionych w tablicy, opiszemy szczegółowiej tylko silniki najciekawsze.

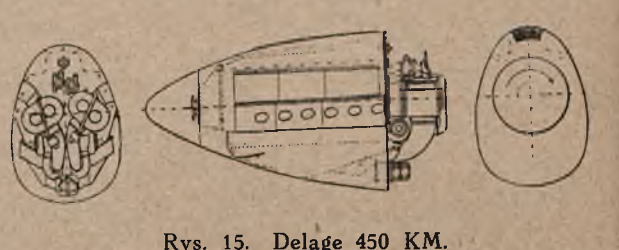
SILNIKI CHŁODZONE WODĄ.

Delage typ 450 K. M. (Rys. 15).

Firma Delage wystawiła swój silnik, o konstrukcji, umożliwiającej bardzo dogodne zabudowanie silnika na samolot.

Moc nominalna silnika 450 K. M.

Silnik posiada 12 cyl. o chłodzeniu wodnem, ustawionych w dwóch odwróconych rzędach pod kątem do siebie 60°. Silnik jest zaopatrzony w przekładnię o przeniesieniu *0,470* i dwie wirujące sprężarki objętościowe (nieodśrodkowe), napędzane mechanicznie.



Rys. 15. Delage 450 KM.

Sprężarki są typu używanego na samochodach Delage, gdzie zostały wypróbowane.

Przy zastosowaniu automatycznej regulacji otwarcia przepustnic, moc pozostaje stałą do wysokości 5000 m. Po bokach karteru znajdują się wnęki, w których są umieszczone z jednej strony: iskrownik i filtr smarowy, z drugiej iskrownik i generator elektryczny.

Zawdzięczając temu rozmieszczeniu akcesorjów, dostęp do nich jest bardzo łatwy.

Na karterze silnika jest bezpośrednio osadzona chłodnica oleju.

Sposób zabudowania silnika Delage może mieć wpływ na konstrukcję przyszłych silników o odwróconym układzie cylindrów.

2) Farman typ 12 B. r. s.

Silnik zaopatrzony jest w przekładnię o przeniesieniu 0,444 i w sprężarkę odśrodkową, napędzaną mechanicznie, która przy ziemi może sprężać powietrze do ciśnienia 1120 mm. sł. Hg.

Silnik posiada 12 cylindrów w dwóch odwróconych szeregach, które są ustawione do siebie pod kątem 60°.

Próbne silniki były wykonane o następującej średnicy cylindrów i skoku tłoka:

1) 90,5 m/m × 100 m/m — 7,7 ltr. (typ Coupe Deutsch),

2) 100 m/m × 100 m/m — 9,5 ltr.

Typ pierwszy rozwija moc na ziemi — 420 K. M., przy 4000 obr/min,

Typ drugi może rozwijać na ziemi moc 400 K. M., przy 4000 obr/min., jednak użyteczna ilość obrotów ze względu na śmigło wynosi tylko 3600 obr/min, a więc i maksymalna moc na ziemi nie przekracza 370 K. M.

Silnik ten jest tem ciekawy, że pozwala z jednostki objętości skokowej otrzymywać stosunkowo dużą moc.

Sprężarka zasysa czyste powietrze, które przed wtłoczeniem do gaźników jest chłodzone w specjalnej chłodnicy.

Silnik przeznaczony jest do użytku na niewielkich rekordowych samolotach.

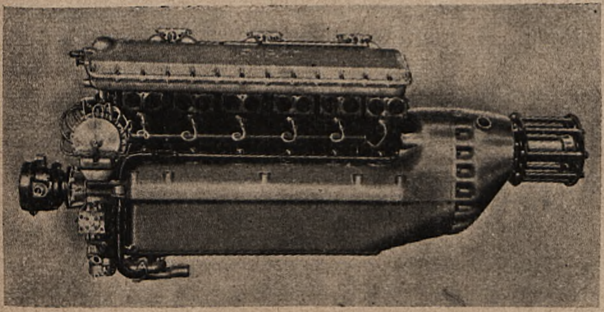
3) Fiat typ A 30 R. (Rys. 16).

Moc nominalna 600 K. M.

Silnik zaopatrzony jest w przekładnię o przeniesieniu 0,623.

Przy objętości skokowej 24,48 ltr. i stopniu sprężania 8, silnik rozwija przy maksymalnej ilości obrotów—2900 obr/min. moc 880 K. M. przy ziemi i 470 K. M. na wysokości 5000 mtr.

Do napędu silnika powinno być stosowane specjalne paliwo o składzie: 55% lotniczej benzyny, 23% spirytusu i 22% benzolu.



Rys. 16. Fiat A 30 R.

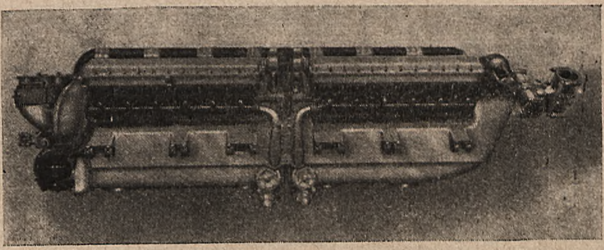
Silnik jest zaopatrzony w trzy podwójne gaźniki Fiata, dwa iskrowniki Marelli i rozrusznik Eclips.

4) Fiat typ A. S. 6. (Rys. 17).

Maksymalna moc silnika 2800 K. M., przy 3200 obr/min.

Silnik zaopatrzony jest w sprężarkę i przekładnię.

Silnik powstał z połączenia w szereg (tandem) dwóch silników, z których każdy posiada 12 cyl. chłodzonych wodą i ustawionych w dwóch rzędach.



Rys. 17. Fiat A. S. 6.

Sprężarka zasysa mieszankę z czterech podwójnych gaźników i po sprężeniu wtłacza do zaworów wlotowych 24-ch cylindrów.

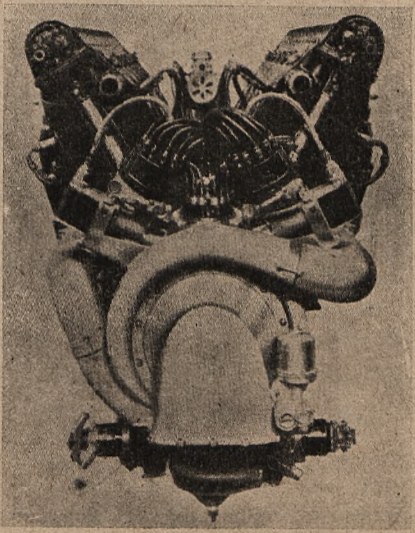
Oba kartery połączone ze sobą zapomocą śrub, obejmują główne wały silnika, złączone sprzęgłem.

Budowa silnika o bardzo dużej mocy przez szeregowe połączenie dwóch silników nie wydaje się celową, gdyż oprócz wyjątkowo dużej długości silnika, konstrukcja ta może budzić pewne zastrzeżenia pod względem sztywności karteru, pewności ruchu, oraz ciężaru przypadającego na jednostkę mocy, bowiem przy zwartej budowie silnika możnaby ten ciężar jeszcze obniżyć.

Silnik jest prawdopodobnie przeznaczony do użytku na bardzo dużych wodnopłatowcach.

5) Hispano Suiza typ 12.X. b. r. s. (Rys. 18):

Moc nominalna 500 K. M.



Rys. 18. Hispano Suiza 12 X. b. r. s.

Silnik zaopatrzony jest w odśrodkową sprężarkę, napędzaną mechanicznie oraz przekładnię. 12 cylindrów o chłodzeniu wodnem, ustawione są w dwóch rzędach pod kątem 60°.

Przy całkowitej objętości skokowej 27 ltr. i stopniu sprężania 5,8, silnik ten rozwija na ziemi moc 600 K. M. i na wysokości 4000 mtr. — 650 K. M.

Stosunek przeniesienia przekładni — 0,666.

Silnik zaopatrzony jest w 6 gaźników Solex, dwa iskrowniki Voltex, generator elektryczny S. E. V. i dwie pompy trybowe A. M.

Ciężar silnika wynosi 370 kg.

W porównaniu z silnikiem 12 MB o tej samej objętości skokowej, silnik 12. X. b. r. s. rozwija na ziemi moc większą o 30 K. M. i na wysokości 4000 m, większą o 300 K. M. i jest lżejszy o 48 kg., jakkolwiek posiada sprężarkę i przekładnię

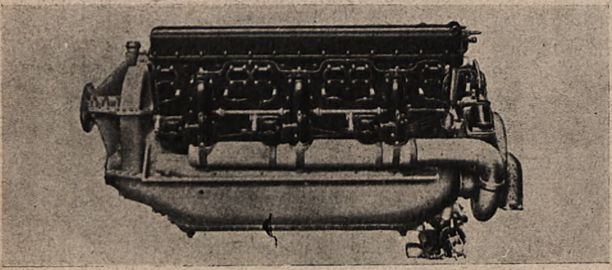
Silnik ten jest specjalnie przeznaczony dla samolotów myśliwskich.

6) Hispano Suiza typ 12. Y. b. r. s. (Rys. 19):

Moc nominalna 650 K. M.

Silnik jest zaopatrzony w przekładnię oraz sprężarkę odśrodkową napędzaną mechanicznie przez silnik.

Cylindry silnika w ilości 12, ustawione są w dwóch rzędach pochylonych względem siebie o 60°.



Rys. 19. Hispano Suiza 12 Y. b. r. s.

Przy całkowitej objętości skokowej 36 ltr. i stopniu sprężania 5,8, silnik rozwija na ziemi moc 800 K. M. i na wysokości 4000 mtr. — moc 850 K. M.

Silnik zaopatrzony jest w 6 gaźników Solex, dwa iskrowniki Voltex, generator elektryczny S. E. V. i dwie pompy paliwowe (trybowe) A. M.

Stosunek przeniesienia przekładni 0,666.

Ciężar silnika wynosi 430 kg.

W porównaniu z silnikiem 12 NB o tej samej objętości skokowej, silnik 12 Y b. r. s. rozwija na ziemi moc większą o 55 K. M. i na wysokości 4000 m. moc większą o 390 K. M. i jest lżejszy o 45 kg., jakkolwiek posiada sprężarkę i przekładnię.

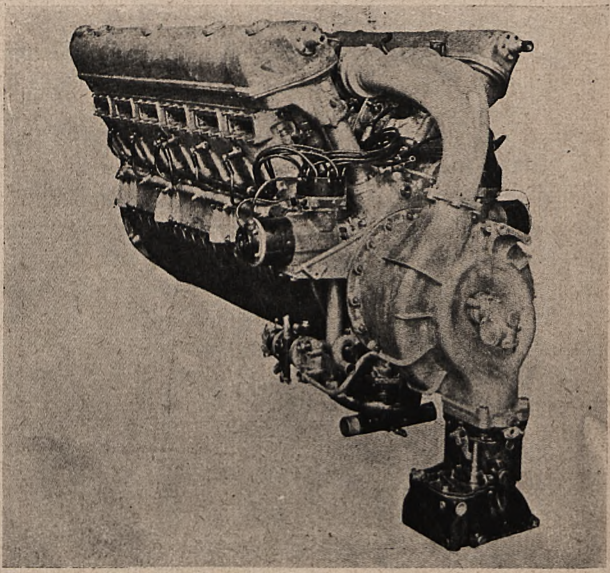
Silnik 12 Y b. r. s. przeznaczony jest do samolotów dalekiego wywiadu, wielomiejscowych do walki oraz do samolotów bombardujących.

Oba powyższe typy silników (12. X. b. r. s. i 12. Y. b. r. s.) są zaopatrzone w sprężarki, które zasysają czyste powietrze, które po sprężeniu jest doprowadzone wspólnemi przewodami do spodu kanałów powietrznych w gaźnikach.

L i D typ „Petrel" 500 K. M. (Rys. 20).

Moc nominalna 500 K. M.

Silnik jest zaopatrzony w przekładnię o przeniesieniu 11:17 i sprężarkę odśrodkową Lorraine, napędzaną mechanicznie o przeniesieniu 1:8,4.



Rys. 20. L. i D. „Petrel" 500 KM.

Przy objętości skokowej 28,7 ltr. i stopniu sprężania 6, silnik rozwija na ziemi ze sprężarką typu Lorraine przy normalnej ilości obrotów — 500 K. M. i na wysokości 4500 mtr. — 650 K. M.

Gaźnik — Stromberg, iskrowniki — Ducellier, rozrusznik — Viet ze sprężarką, pompy paliwowe — A. M., generator elektryczny o mocy 300 albo 1200 watt. Sprężarka zasysa mieszankę z gaźnika i po sprężeniu wtłacza ją do zaworów wlotowych.

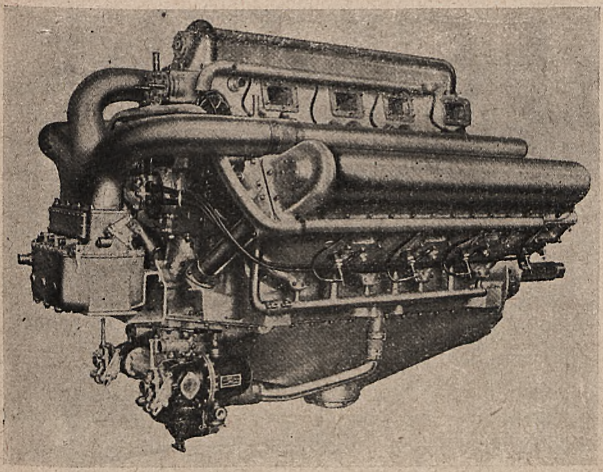
8) L i D typ „Courlis" 600 K. M. (Rys. 21).

Moc nominalna 600 K. M.

Przeniesienie bezpośrednie lub przekładnia o przeniesieniu 0,650.

Silnik może być zaopatrzony w 1 potrójny gaźnik „Stromberg" umieszczony z tyłu silnika lub w 6 pojedyńczych gaźników osadzonych po 2 na każdym szeregu cylindrów.

Iskrowniki — Ducellier, pompy paliwowe — A. M.

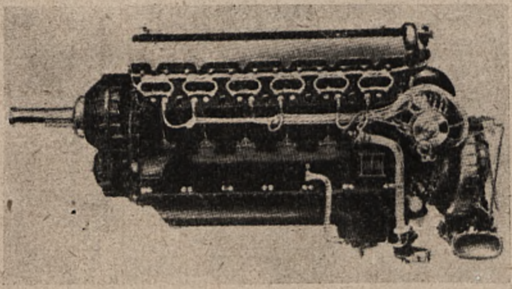


Rys. 21. L. i D. „Courlis" 600 KM.

9) Rolls-Royce typ Kestrel II. S. (Rys. 22).

Silnik wystawiono w przekroju.

Silnik zaopatrzony jest w sprężarkę Integral oraz przekładnię o przeniesieniu 0,552. Na wysokości 3500 mtr. silnik rozwija moc 486 K. M. i na probierni przy 2700 obr — 590 K. M.

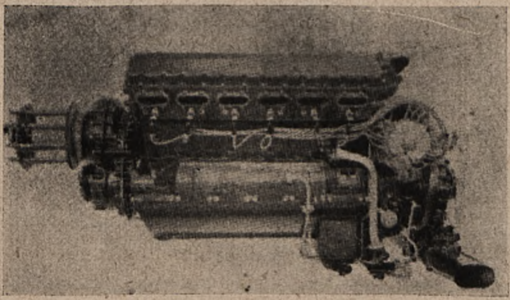


Rys. 22. Rolls-Royce Kestrel II S.

10) Rolls-Royce typ Buzzard II. M. S. (Rys. 23).

Silnik zaopatrzony jest w sprężarkę typu „Modere" i przekładnię o przeniesieniu 0,552.

Na ziemi silnik rozwija moc 836 K. M., natomiast na



Rys. 23. Rolls-Royce Buzzard II. M. S.

hamowni, przy maksymalnej ilości obrotów (2300 obr/min.) moc — 935 K. M.

Oba silniki są typowemi wzorami silników angielskich pod względem celowości konstrukcji, jakości wykonania oraz doboru materjałów.

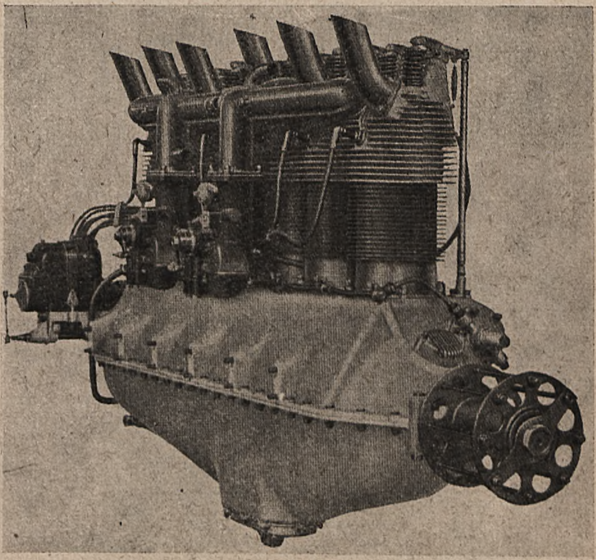
SILNIKI CHŁODZONE POWIETRZEM.

11) Alfa Romeo typ „Colombo" S. 63 (Rys. 24).

Moc nominalna 140 K. M.

6 cylindrów chłodzonych powietrzem, tworzą szereg. Napęd zaworów odbywa się zapomocą drążków popychaczy od wałka kułaczkowego, osadzonego w karterze silnika.

Gaźniki — Memini, iskrowniki — Marelli.



Rys. 24. Alfa Romeo. Colombo S. 63.

12) Alfa Romeo typ Alfa D. 2 (Rys. 25).

Moc nominalna 260 K. M.

9 cyl., chłodzonych powietrzem, tworzy gwiazdę. Silnik zaopatrzony jest w sprężarkę objętościową wirową, napędzaną mechanicznie.

Sprężarka konstrukcyjnie jest zbliżona do sprężarki Delage.

Moc nominalna silnika 260 K. M. i maksymalna 280 K. M., może być zachowana do wysokości 3000 mtr.

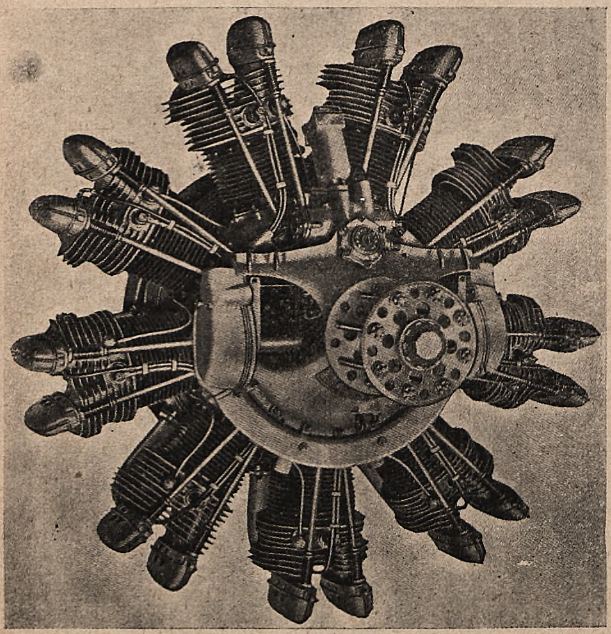
Otwory wydechowe głowic odprowadzają gazy ku tyłowi.

Gaźnik — Memini, iskrowniki — Marelli.

Silnik ten powstał z silnika D 1, wystawionego w r. 1930.

13) Armstromg Siddeley typ „Panther" (Rys. 26).

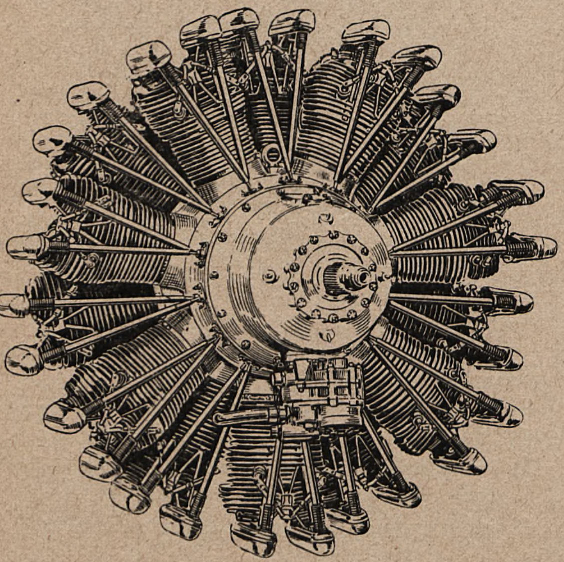
Silnik jest zaopatrzony w odśrodkową sprężarkę, napędzaną mechanicznie oraz przekładnię o przeniesieniu 0,657.



Rys. 25. Alfa Romeo. Alfa D. 2.

Silnik Panther powstał ze zwykłego silnika Jaguar Major przez dodanie sprężarki wysokościowej.

Silnik na ziemi rozwija maksymalną moc 488 K. M., przy 2000 obr/min.



Rys. 26. Armstrong Siddeley „Panther".

Na wysokości 3655 m. silnik rozwija moc 508 K. M., przy nominalnej ilości obrotów i 558 K. M., przy maksymalnej ilości obrotów.

Silnik jest zaopatrzony w gaźnik Claudel-Hobson i iskrowniki BTH.

14) Fiat typ A 60 R.

Moc nominalna 135 K. M.

Silnik jest zaopatrzony w przekładnię o przeniesieniu 0,666.

4 cylindry chłodzone powietrzem, stanowią szereg odwrócony.

Przy objętości skokowej 6,56 ltr. i stopniu sprężania 5,8, silnik rozwija przy maksymalnej ilości obrotów 2400 obr/min. — moc 142 K. M. przy ziemi i moc 75 K. M. na wysokości 5000 m. ponad poziom morza. Cylindry są stalowe, głowice wykonane ze stopu aluminjowego są przytwierdzone do cylindrów zapomocą śrub.

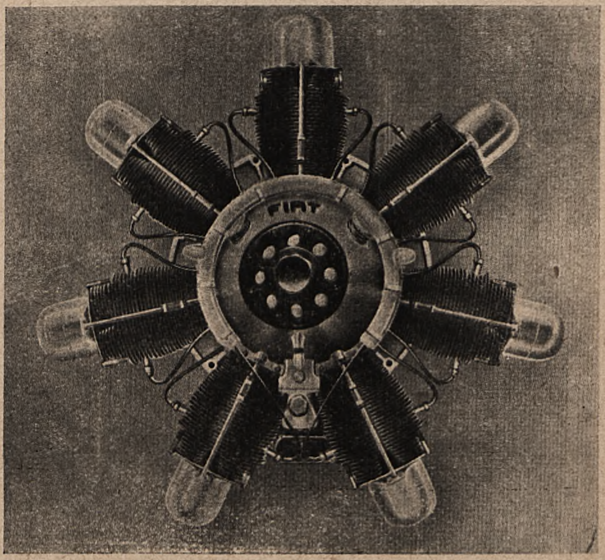
Gaźnik — Zenith, iskrowniki — Marelli.

Silnik ten buduje się w 2-ch odmianach, jako silnik A 60 R z przekładnią i silnik A 60 — bez przekładni.

15) Fiat typ A 55 (Rys. 27).

Moc nominalna 325 K. M.

7 cylindrów chłodzonych powietrzem, tworzą gwiazdę. Przy objętości skokowej 17,24 ltr. i stopniu sprężania 5,5, silnik rozwija przy maksymalnej ilości obrotów (2300 obr/min.) moc — 380 K. M. w pobliżu ziemi i moc 190 K. M. na wysokości 5000 m.



Rys. 27. Fiat A 55.

16) Gnome et Rhone Mistral K 14. (Rys. 28).

Moc nominalna na ziemi 680 K. M.

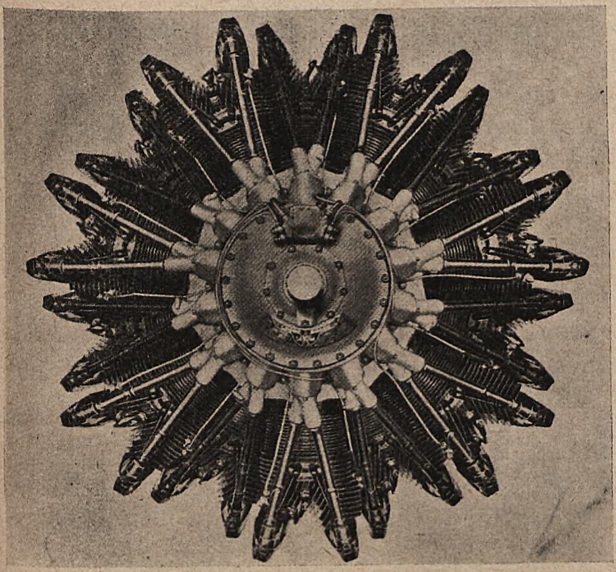
Silnik jest zaopatrzony w odśrodkową, mechanicznie napędzaną sprężarkę dla użytecznej wysokości 4000 m. i przekładnię o przeniesieniu 0,666.

14 cylindrów chłodzonych powietrzem, tworzą dwie gwiazdy, przestawione względem siebie.

Silnik może rozwijać na ziemi w czasie niedłuższym niż 5 min., moc 690 K. M. Moc silnika na wysokości 4000 m. wynosi 740 K. M.

Nominalna ilość obrotów 2400 obr/min. Lane głowice cylindrów są nakręcone na cylindry.

Każda z głowic przedstawia bardzo skomplikowany odlew ze względu na swoje kształty.



Rys. 28. Gnome-Rhone Mistral K. 14.

Silnik jest zaopatrzony w gaźnik Stromberg z automatycznym regulatorem ładowania, iskrowniki — Voltex, generator elektr. — S. E. V., pompę trybową A. M., oraz rozrusznik — Gnome et Rhone.

Silnik ten należy do grupy silników oznaczonej przez K. 14. Grupę tę stanowią: 1) silnik bez sprężarki, lecz z przekładnią o przeniesieniu 0,666 lub 0,5, 2) silnik bez przekładni, lecz ze sprężarką o przeniesieniu na 1500 m. lub 4000 m. i wreszcie 3) silnik z przekładnią 0,666 lub 0,5 i sprężarką na 1500 m. lub 4000 m.

17) Hispano Suiza typ 5 Q (Rys. 29).

Moc nominalna 165 K. M.

5 cyl. chłodzonych powietrzem, tworzą gwiazdę.

Silnik z przodu przykryty jest kolektorem spalin, który obejmuje tarczową żaluzję, regulującą do pewnego stopnia intensywność chłodzenia przedniej części silnika.

Silnik jest zaopatrzony w gaźnik Solex, iskrowniki Scintilla i pompy paliwowe A. M.

Silnik ten jest przeznaczony do pracy na samolotach szkolnych i turystycznych.

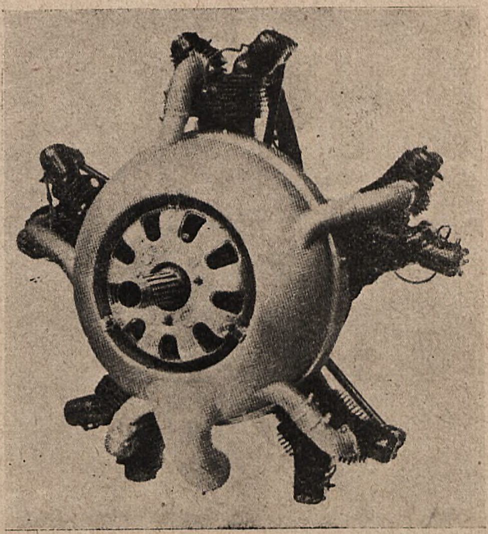
18) Hispano Suiza typ 9 Q R. (Rys. 30).

Moc nominalna 350 K. M.

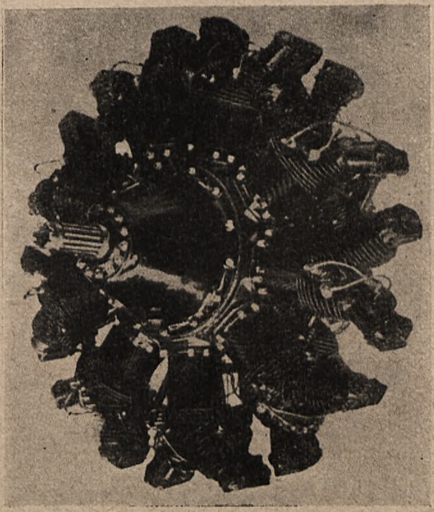
Silnik zaopatrzony jest w przekładnię o przeniesieniu 0,65.

9 cylindrów chłodzonych powietrzem, tworzą gwiazdę. Gaźnik — Solex, iskrowniki — Scintilla i pompy paliwowe (trybowe) — A. M.

Silnik jest specjalnie przeznaczony do pracy na trzysilnikowych samolotach komunikacyjnych.



Rys. 29. Hispano Suiza 5 Q.



Rys. 30. Hispano Suiza 9 Q. R.

19) Hispano Suiza typ 9 V. (Rys. 31).

Moc nominalna 575 K. M.

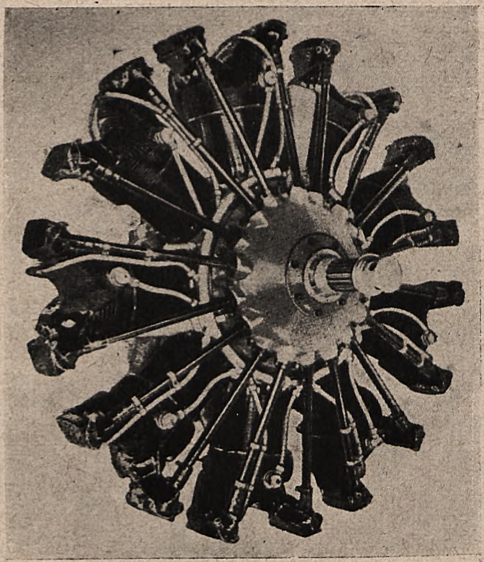
9 cylindrów chłodzonych powietrzem, tworzą gwiazdę. Otwory wydechowe w głowicach są skierowane ku tyłowi.

Gaźnik — Solex, iskrowniki — Scintilla, pompy paliwowe (trybowe) — A. M.

Silnik jest przeznaczony do użytku na jednosilnikowych i dużych trzysilnikowych samolotach komunikacyjnych.

20) Hispano Suiza typ 9 T. (Rys. 32).

Silnik pracuje na zasadzie cyklu Diesel'a i jest napędzany ciężkiem paliwem.



Rys. 31. Hispano Suiza 9 V.

Na salonie r. 1930 był wystawiony, lecz posiadał niższą charakterystykę.

Moc nominalna 300 K. M.

9 cylindrów chłodzonych powietrzem, tworzą gwiazdę.

Przy objętości skokowej 20,34 litr., silnik rozwija moc maksymalną 400 K. M., przy 2100 obr/min.

Zużycie paliwa wynosi 180 gr/K. M. i godzinę.

21) Hispano Suiza typ 14 U. (Rys. 33).

Silnik pracuje na zasadzie cyklu Diesel'a i jest napędzany ciężkim paliwem.



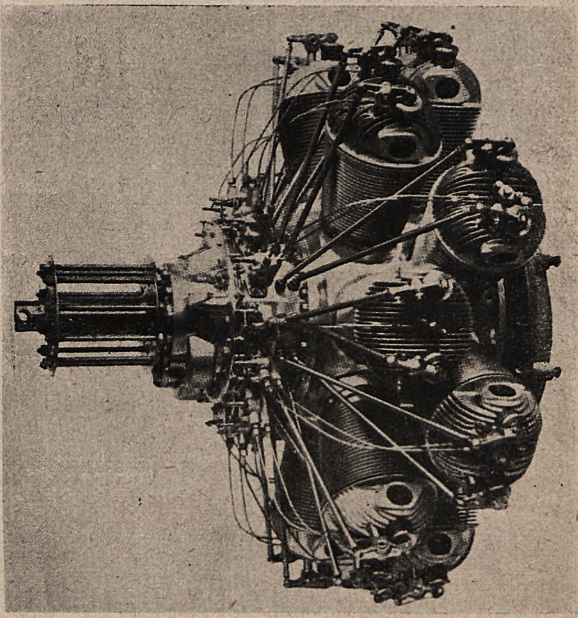
Rys. 32. Hispano Suiza 9 T.

Moc nominalna 500 K. M.

14 cylindrów chłodzonych powietrzem tworzą dwie gwiazdy przestawione względem siebie.

Przy objętości skokowej 36,6 ltr., silnik rozwija maksymalną moc 640 K. M., przy 2200 obr/min.

Zużycie paliwa wynosi 180 gr/K. M. i godzinę.



Rys. 33. Hispano Suiza 14 U.

Oba silniki 9 T i 14 U budowane są przez firmę Hispano Suiza na podstawie licencji Clerget'a.

Każdy cylinder posiada osobną pompę wtryskową. Głowica zaopatrzona jest w dwa zawory, jeden dla wlotu powietrza, drugi dla wydechu. Każdy z tych silników może biec w obu kierunkach. Zmiana kierunku biegu silnika może być wykonana zapomocą specjalnej manetki z miejsca pilota, co w pewnym stopniu może być wykorzystane dla skrócenia wybiegu samolotu podczas lądowania.

22) Isotta Fraschini typ Asso 80 R. R. (Rys. 34).

Silnik ten powstał z silnika 80 R, przez zastosowanie cylindrów odwróconych.

Silnik zaopatrzony jest w przekładnię o przeniesieniu 0,677.

Charakterystyka tego silnika jest identyczna z charakterystyką silnika 80 R.

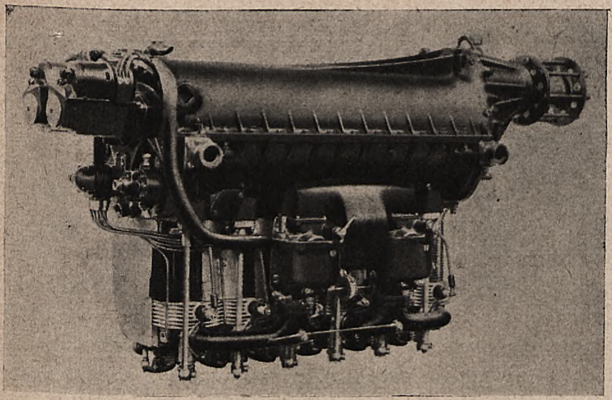
Silnik jest zaopatrzony w dwa gaźniki Stromberg i 2 iskrowniki Marelli.

23) L et D typ 250 K. M. (Rys. 35).

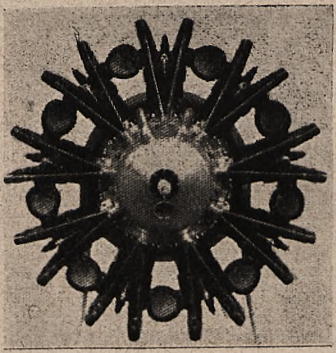
Silnik jest przeznaczony do napędu paliwem ciężkiem i pracuje według cyklu Diesel'a.

9 cylindrów chłodzonych powietrzem, tworzą gwiazdę.

Silnik przechodzi próby doświadczalne.



Rys. 34. Isotta Fraschini. Assa 80 R. R.



Rys. 35. L. i D. typ 250 KM.

24) Salmson typ 18 A. B. s.

Moc nominalna 500 K. M.

Silnik zaopatrzony jest w sprężarkę odśrodkową, napędzaną mechanicznie. 18 cylindrów chłodzonych powietrzem tworzą dwie gwiazdy ustawione za sobą, cylinder za cylindrem.

Maksymalna dopuszczalna moc silnika na ziemi wynosi 600 K. M.

Na użytecznej wysokości 3000 m., silnik rozwija 500 K. M.

Silnik zaopatrzony jest w sprężarkę o dwóch przeniesieniach.

Wyższe przeniesienie ma stosunek 1:10,6.

Gaźnik — Zenith, iskrowniki — Salmson.

25) Walter typ Polaris (Rys. 36).

Moc nominalna 50 K. M.

Trzy cylindry chłodzone powietrzem tworzą gwiazdę. Przy maksymalnej ilości obrotów 1900 obr/m. silnik rozwija moc 60 K. M.

Gaźnik — Solex, iskrowniki — Scintilla.

Silnik ten powstał z silnika N Z 45, który, posiadając stopień sprężania 4,85 rozwija moc nominalną 45 K. M.

Wadą silnika tego typu jest duża niejednostajność biegu która nazewnątrz objawia się w postaci drgań.

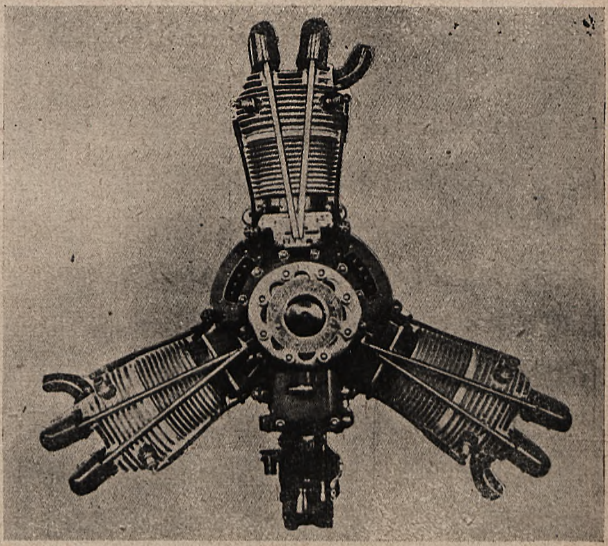
26) Walter typ Junior 4—1 (Rys. 37).

Moc nominalna 105 K. M.

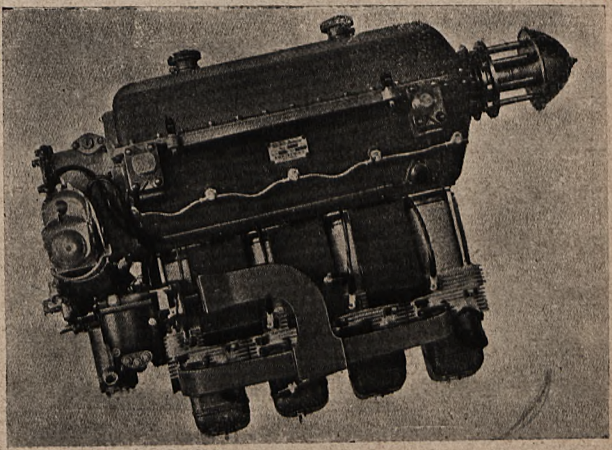
Silnik jest podobny pod względem swojej charakterystyki do silników Hermes II B i Gipsy III. 4 cylindry chłodzone powietrzem, tworzą szereg odwrócony.

Głowice cylindrów wykonane ze stopu aluminjowego, są przytwierdzone do cylindrów zapomocą śrub.

Iskrowniki — Scintilla, pompa paliwowa — AC.



Rys. 36. Walter „Polaris".



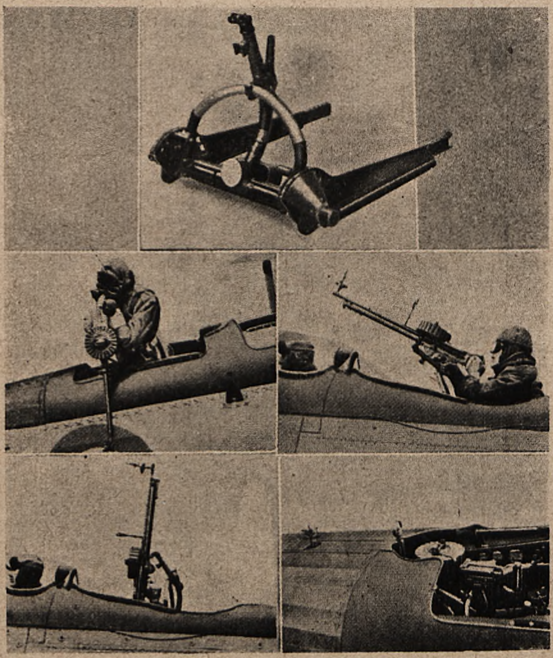
Rys. 37. Walter Junior 4—1.

EKSPONATY PRZEMYSŁU POMOCNICZEGO

W dziale przemysłu pomocniczego należy zanotować wielką ilość firm wystawiających koła, hamulce, amortyzatory i gumy: Bendix, Charlestop, Dunlop, Freins Jourdain-Monneret, Hutchinson, Palmer, Messier. Dalej firmy, wystawiające zbiorniki zabezpieczone przed wyciekaniem: Antifuite, Superflexit, C. I. M. A.; wystawiano zbiorniki podziurawione b. efektownie, które, mimo to — wg. zapewnień wystawców — nie przepuszczały zawartości. Wreszcie firmy, wyrabiające śmigła: Chauvière, Ratier, Levasseur i Schwarz.

Zwracał uwagę Hélicographe Tautant-Dupau,—przyrząd, służący do sprawdzania śmigła. Badane śmigło zostaje założone na wałek pionowy, którego oś jest ściśle prostopadła do prowadnic takich, jakie posiada zwykła tokarnia. Support, przesuwający się po tych prowadnicach, pozwala na obrysowanie na arkuszu pomiarowym dowolnego przekroju śmigła. Otrzymujemy w taki sposób dokładny obraz profilu, położenia, odchylenia i kąta natarcia każdego przekroju. Demonstrowano śmigła drewniane, które po paru latach pracy miały nietylko zdeformowane łopatki (stałe ugięcie, cofnięcie i skręcenie), ale nawet zniekształcony profil przez starcie tylnej krawędzi śmigła i to na głębokości kilku milimetrów.

Stosunkowo licznie reprezentowane były firmy (11 wystawców), wyrabiające części konstrukcyjne z metali lekkich i bardzo lekkich, jak: dural, alpax, magnezjum, elektron, maxium, alugir i t. d.



Rys. 38 a, b, c, d, e. Podstawa Fairey do k. m. obserwatora.
Rys. górny — podstawa wymontowana; rys. lewy środkowy — strzelanie wdół; rys. prawy środkowy — strzelanie ku przodowi; rys. lewy dolny — strzelanie wgórę. rys. prawy dolny — k. m. ukryty.

W dziale uzbrojenia na uwagę zasługiwała podstawa k. m. obserwatora konstrukcji zakładów Fairey.

Zasadniczą różnicą konstrukcyjną podstawy typu Fairey (Rys. 38-a) w stosunku do obecnie stosowanych obrotnic pierścieniowych, jest to, że k. m. jest osadzony nie na pierścieniu, obracającym się o 360°, ale ramieniu, które można wychylać na boki oraz do góry; ramię to zostaje zamocowane w dowolnem położeniu po zwolnieniu ręcznej dźwigni. Cała podstawa jest przymocowana do kadłuba lub gondoli zapomocą rozłączalnych węzłów, tak, że cała podstawa może być usunięta w b. krótkim czasie.

Do zalet podstawy k. m. Fairey należy jej mały opór czołowy, co jest szczególnie ważne przy samolotach dwumiejscowych myśliwskich, dalekiego rozpoznania oraz dziennego bombardowania, których szybkość przekracza już dzisiaj 300 km/godz. Gdy k. m. nie jest używany, wtedy cała podstawa z k. m. zostaje ukryta w specjalnym wykroju w górnej części kadłuba (Rys. 38-e), za siedzeniem obserwatora, tak, że nie wystaje wcale ponad linję kadłuba, a obserwatorowi pozostawia całkowitą swobodę ruchów w kabinie, poza tem podstawa ta daje możliwość strzelania prosto wtył, pionowo wgórę i wdół (Rys. 38 b i d), oraz ku przodowi (Rys. 38-c), ponad płatami nośnemi. Ciężar jej jest mniejszy o około 7 kg. od ciężaru obrotnicy pierścieniowej.

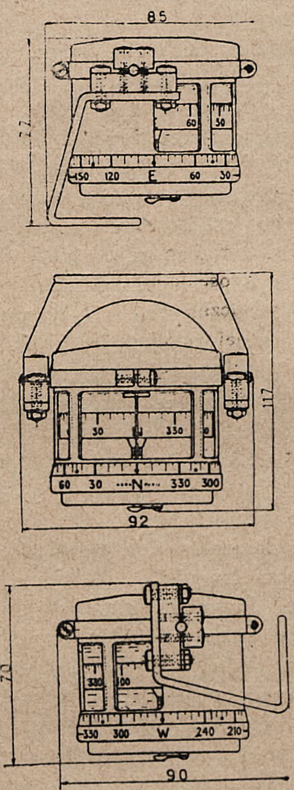
W dziale instrumentów pokładowych, salon był reprezentowany przez cały szereg firm francuskich, oraz firmy angielskie, włoskie, szwajcarskie i amerykańskie.

Ogólne dążenie, które zaznaczyło się w konstrukcjach przyrządów pokładowych, było to dążenie do zmniejszenia ich wymiarów i wagi. Tak np. zwracał uwagę kompas f. „Aera" typ CT (Rys. 39) z różą poziomą o średnicy 45 mm. Waga takiego kompasu wynosi zaledwie 0,33 kg. Firma Smith-London wystawiła aerotermometry o średnicy tarczy 51 mm, oraz manometry dla benzyny i smarów o średnicy tarcz 54 mm.

Następnie wszystkie prawie poważne firmy dążą do stworzenia zestawów instrumentowych, złożonych z poszczególnych przyrządów pokładowych w porządku, który w przekonaniu danej firmy jest najbardziej racjonalny. Pomimo międzynarodowych prac normalizacyjnych, poza pewnemi zasadniczemi rzeczami (jak np. umieszczenie busoli i skrętomierzy), w umieszczeniu innych przyrządów widać całkowitą rozbieżność.

Oryginalny sposób zamocowania przyrządów na desce rozdzielczej, demonstrowała włoska firma „Omi". Puszki przyrządów wraz z mechanizmami i tarczami mają możność przesuwać się tam w stosunku do deski pilota. W ten sposób pilot po starcie i ustaleniu się warunków lotu, ma możność doprowadzenia wszystkich strzałek przyrządów do jakiegoś pewnego określonego położenia np. poziomego. Ułatwia to nadzwyczajnie prowadzenie samolotu, gdyż zwalnia pilota od ciągłego pamiętania, gdzie właściwie dana wskazówka ma się znajdować. Oczywiście, ten dość skomplikowany sposób zamocowania przyrządów można częściowo zastąpić przez

zastosowanie do instrumentów odpowiednich przesuwalnych wskaźników. Większość firm daje te wskaźniki w formie wyciętych trójkątów. W wycięciu widać podziałkę skali i koniec wskazówki. Omawiając stoisko firmy „Omi", należy zaznaczyć, że w kompasach tej firmy ciekawy jest bardzo sposób amortyzacji. Sposób ten polega na ustawieniu kompasu na krążku z gumy. Kompas opiera się o krążek trzema nóżkami, zakończonemi

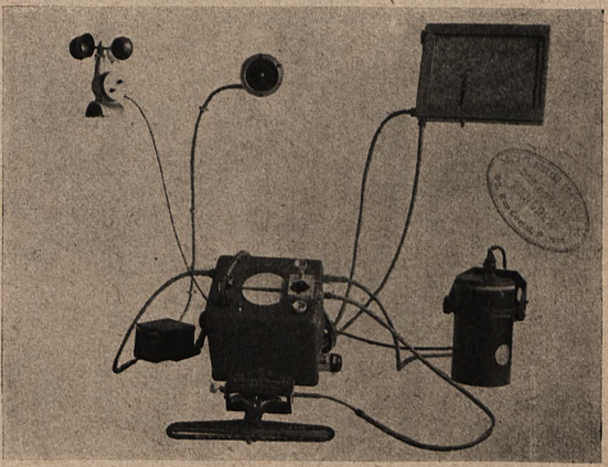


Rys. 39. Kompas f. „Aera" typ CT

śrubami. Zkolei krążek gumowy oparty jest w trzech miejscach o właściwą podstawę kompasu. Podpory kompasu i podpory krążka leżą między sobą na obwodzie jednego i tego samego cylindra.

W dziale Service Technique Aérienne widać wielkie zainteresowanie dla wysokościomierzy (sond) dźwiękowych. W salonie wystawione były aż cztery typy wysokościomierzy tego rodzaju. Jeden z nich był poza tem wystawiony na stoisku prywatnej firmy. Jest to wysokościomierz Florisson-Scam. Na tarczy przyrządu, umieszczonej przed pilotem, wiruje ze stałą prędkością wskazówka. Tarcza ma podziałkę w metrach (0 — 200 m, lub 0—400 m) — przy przejściu wskazówki przez zero, syrena nadawcza nadaje sygnał dźwiękowy — pilot za pośrednictwem aparatu odbiorczego słyszy powrót dźwięku (echo) w pewnem położeniu wskazówki, oczywiście powyżej zera. Syrena nadawcza dźwięk powtarza stale, echo, o ile samolot nie zmienia swego położenia w stosunku do ziemi, będzie słyszalne zawsze w tem samem miejscu znajdowania się ruchomej wskazówki, które to miejsce można łatwo zanotować zapomocą drugiej przesuwalnej wskazówki. Wskazania przyrządu są podobno dokładne ze ścisłością do 1 — 2 m, przyczem wprawny pilot z charakteru dźwięku może rozpoznać charakter powierzchni ziemi (równina, zalesienie, domy). Inne wysokościomierze dają wskazania całkowicie automatyczne. Wszystkie one prawie osnute są na zasadzie bezwładu lampki neonowej, zapalającej się w chwili wyjścia dźwięku i gasnącej w chwili jego powrotu. W najbardziej zwracającym na siebie uwagę przyrządzie (syst. Dubois-Laboureur) w obwód tej lampki włączony jest kondensator. Prąd lampki ładuje ten kondensator, który z kolei zmienia potencjał siatki lampki katodowej. Precyzyjny miliamperomierz mierzy prąd anodowy lampki i jest bezpośrednio wycechowany w mtr. wysokości, gdyż prąd, mierzony przez ten amperomierz, zależny jest od potencjału siatki, ta zaś zależy od długotrwałości prądu, przechodzącego przez lampkę neonową, t. j. już bezpośrednio od wysokości.

Wśród instrumentów specjalnych, zwraca uwagę na stoisku firmy S-te Mengden autoestimograf, t. j. przyrząd do automatycznego wykreślania trasy, przebytej przez pilota, na mapie (Rys. 40).



Rys. 40. Autoestimograf Mengden.

Przyrząd ten składa się z następujących zasadniczych elementów:

a) Telekompasu selenowego—kompas ten daje możność przekazywania swych wskazań na odległość i uruchamianie obcych instalacyj przy wychyleniu róży. Komórki selenowe przesłane lub odkrywane przez tarczę róży włączane są do ramion mostku Wheatstone'a,

b) szybkościomierza wiatraczkowego, t. j. szybkościomierza, dającego teoretycznie własną szybkość samolotu bez poprawki na gęstość powietrza, jaką mają, np. z zasady wszystkie szybkościomierze, uruchamiane za pośrednictwem rurek aerodynamicznych. Obroty wiatraczka przekazywane są zapomocą przekaźnika elek-

trycznego, który synchronizuje z obrotami wiatraczka silniczek elektryczny,

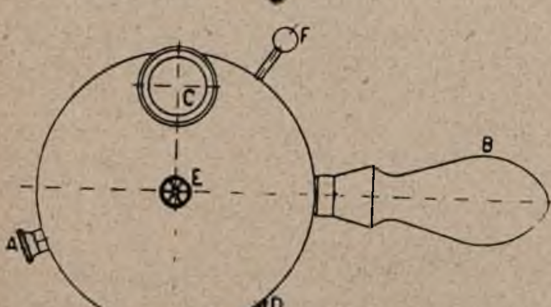
c) deriwometru, który w połączeniu z tablicą do wykreślenia trójkąta szybkości (abaku), daje możność przy pomiarze deriwacji w dwóch kierunkach lotu samolotu automatycznego określenia kierunku i siły wiatru,

d) specjalnego mechanizmu, w którym dzięki bardzo pomysłowym przekładniom kulowym, wektor szybkości własnej samolotu, określony przez kompas i szybkościomierz, oraz wektor szybkości wiatru, określony przez deriwometr, można rozłożyć na składowe równoległe do osi zadanego systemu prostokątnych współrzędnych. Urządzenie dyferencjałowe sumuje następnie składowe równoległe do tej samej osi,

e) mapnika z piórem, przesuwającym się w kierunku poziomej osi współrzędnych, z szybkością równą sumie składowych wektorów, omówionych w punkcie poprzednim, oraz z mapą, przesuwającą się pionowo z szybkością, równą drugiej sumie składowych.

Na stoisku firmy Smith, był natomiast demonstrowany „pilot automatyczny", składający się z żyroskopu z dwoma stopniami swobody, oddziałującego za pośrednictwem pneumatycznych serwomotorów na ster kierunkowy i wysokościowy. Urządzenie to, w połączeniu z telekompasem syst. „Holmes", ma na celu utrzymanie samolotu w żądanym kierunku i na żądanej wysokości.





Rys. 41. Ręczny stroboskop „Delta

Z przyrządów pomiarowych, należy zaznaczyć ręczny stroboskop „Delta" (Rys. 41) na stoisku firmy „Aera". W przyrządzie tym zapomocą mechanizmu uruchamianego sprężyną i przekładni stożkowej, można otrzymywać różne szybkości obrotu w granicach od 300 — 2500 (względnie 1500 — 12500) obr/min., z szybkością tą kręcą się specjalne dyski z otworami, zestawienie tych otworów daje efekty stroboskopiczne i pozwala na obserwację wirujących lub wahających się z określoną częstotliwością przedmiotów.

Przyrząd nadaje się do badań śmigła w ruchu, działania wentyli silnika i t. p. Waga przyrządów wynosi zaledwie 0,670 kg.

Firma Smith demonstrowała w tej dziedzinie b. precyzyjnie zbudowany przyśpieszeniomierz samopiszący, połączony z szybkościomierzem również samopiszącym. Zapisy obu przyrządów uskuteczniane są na wspólnym filmie fotograficznym, uruchamianym zapomocą mechanizmu zegarowego. Szybkościomierz połączony jest ze zwykłą rurką aerodynamiczną Pitot'a. Przyśpieszeniomierz składa się z delikatnej półokrągłej płytki, umocowanej w sztywnym bloku, w ten sposób, iż wahania części środkowej płytki służą miarą przyśpieszeń, mających miejsce w płaszczyźnie prostopadłej do płytki. Przyśpieszeniomierz ten waży 3,2 kg., podczas gdy przyśpieszeniomierz firmy „Aera", zbudowany na zasadzie wahań masy rtęci waży powyżej 15 kg.

Firma Smith demonstrowała również równolegle do swego „automatycznego pilota" również i „automatycznego obserwatora". Przyrząd składa się z kamery kinematograficznej, do której ustawione są zdwojone przyrządy pokładowe, podległe stałej obserwacji i opisowi. Tak np. w zestawie, proponowanym przez firmę, znajduje się obrotomierz, szybkościomierz, zegar, wskaźnik pochylenia podłużnego i poprzecznego, wysokościomierz oraz termometr. (Termometr ten służy oczywiście tylko do wprowadzania poprawek na temperaturę do wskazań samych przyrządów).

Aparat kinematograficzny posiada odległość soczewkową 25 m/m F 2,8 i wykonuje normalnie 16 zdjęć na sekundę.

ŹRÓDŁA:

Materjał ilustracyjny do sprawozdania z paryskiej wystawy zaczerpnięto z następujących wydawnictw:
„Aéronautique",
„Aérophile"
„Air",
„Flight",
oraz katalogów fabrycznych.

PRODUKCJA I ZASTOSOWANIE HELU DO POTRZEB AERONAUTYKI

WŁASNOŚCI I WYSTĘPOWANIE HELU.

Hel jest jednym z pierwiastków, którego wykrycie i zastosowanie zawdzięczamy wszechstronnemu rozwojowi wiedzy współczesnej. W r. 1868 astronom Janssen wykrył obecność helu na słońcu, w r. 1882 Palmieri w lawie Wezuwjusza, a w r. 1895 Ramsay wyodrębnił hel z minerału kleweitu, poczem stwierdzenia obecności helu nastąpiły jedne za drugiemi. Przekonano się, że gazy ziemne, gazy towarzyszące cieplicom naturalnym i gazy wulkaniczne, zawierają niekiedy znaczne ilości helu. Okazało się, że hel występuje, jako składnik niektórych minerałów i skał, i tworzy się w małych ilościach podczas samoczynnego rozkładu ciał radioaktywnych: jeden kg bromku radu wydziela w ciągu roku 0,0022 mg helu. W minimalnych ilościach hel znajduje się w wodzie morskiej i w atmosferze ziemskiej, w tej ostatniej ca 0,0004%, zależnie od wysokości. Wysunięto nawet hipotezę, że górne warstwy atmosfery powinny zawierać wyłącznie wodór i hel, jako dwa najlżejsze gazy, ale badania ostatnich lat postawiły te przypuszczenia pod znakiem zapytania.

W ogólnej klasyfikacji pierwiastków chemicznych zaliczamy hel do grupy gazów szlachetnych, razem z argonem, neonem, kryptonem i ksenonem. Są to gazy rzadkie, które w minimalnych ilościach występują w atmosferze. Charakteryzują się one brakiem powinowactwa chemicznego do innych pierwiastków i tem, że ich cząsteczki są jednoatomowe, podczas gdy tlen, azot, wodór etc. mają po dwa atomy w cząsteczce i dlatego oznaczamy je symbolami — O_2, N_2, H_2. Hel, jak i inne gazy szlachetne, odznacza się obojętnością chemiczną: nie pali się i nie daje mieszanin wybuchowych z tlenem i z powietrzem. Nie posiada charakterystycznej barwy i zapachu. Ciężar atomowy helu wynosi 4, a gęstość względem powietrza 0,138; po wodorze jest to drugi z kolei najlżejszy gaz, gęstość wodoru — 0,070. Jego zdolność do skraplania się charakteryzuje się w sposób następujący: temperatura krytyczna — 267,9^0, ciśnienie krytyczne — 2,25 atm, punkt wrzenia ciekłego helu — 268,8^0, punkt topnienia stałego helu — 272,1^0. Z inych charakterystycznych własności, wyróżniających go od innych gazów, należy podkreślić wysokie przewodnictwo cieplne (około 6 razy większe od powietrza), dużą szybkość wypływu i dyfuzji (około 3 razy większa, niż azotu) i małą rozpuszczalność w wodzie: 100 części wody w 0^0 rozpuszcza 1,48 objętości helu, — 2,35 obj. azotu i 4,89 obj tlenu.

ŹRÓDŁA OTRZYMYWANIA HELU.

Otrzymywanie helu oparte jest przedewszystkiem na przerabianiu naturalnych gazów, wydobywających się z wnętrza ziemi w pobliżu pól roponośnych, wulkanów, fumarolli, cieplic i źródeł mineralnych. Do technicznego zastosowania nadają się gazy już o 0,3% zawartości helu, przeważnie jednak przerabia się gazy, zawierające 1 — 2%. W wyjątkowych wypadkach zawartość helu dochodzi do 8 — 10%. (Opis produkcji helu z gazów helonośnych będzie podany poniżej).

Drugiem źródłem otrzymywania helu są niektóre minerały i skały: kleweit, monacyt, piaski monacytowe, beryl etc. Do produkcji nadają się minerały, których zawartość helu wynosi w warunkach normalnych ca 1 cm^3 gazu na 1 gr wagi. Zdarzają się jednak minerały o zawartości do 5 cm^3 na 1 gr. Wydobywanie helu uskutecznia się w następujący sposób: do garnków stalowych ładuje się minerał, wypompowuje powietrze, napełnia dwutlenkiem węgla i ogrzewa do 1000^0. W celu ułatwienia stapiania stosuje się niekiedy dodatek kwaśnego siarczanu potasu lub kwasu siarkowego. Wydzielony gaz zawiera np. 34,5% helu, 30,3% H_2, 24,4% CO_2, 9,1% CO i 1,7% węglowodorów. Z gazów wymywa się dwutlenek węgla przy pomocy wody lub roztworu węglanu potasu poczem ogrzewa się gaz w rurze żelaznej nad tlenkiem miedzi w celu utlenienia wodoru i tlenku węgla, następnie przepuszcza przez wieżę z ługiem sodowym. Wyprodukowany gaz wzbogaca się w hel i pod koniec zawiera: 96,6% He, 1,3% N_2, 0,9% CO, 0,3% CO_2, 0,7% węglowodorów, 0,2% pary wodnej. W osobnej aparaturze następuje końcowe oczyszczenie helu przy pomocy magnezu i wapnia, ogrzanych do 600^0, — i wież absorbcyjnych z chlorkiem miedziawym i tlenkiem fosforu. Ostatecznie otrzymuje się gaz o zawartości ca 99,5% helu. Gaz, otrzymany na tej drodze, ze względu na stosunkowo wysoką cenę i duży stopień czystości, stosuje się przeważnie do celów naukowych.

Z innych źródeł naturalnych technika nie próbuje wyodrębniać helu, ze względu na małe stężenia. Nie brakło również prób wytwarzania helu drogą przeprowadzania głębokich przemian atomistycznych przy użyciu preparatów radowych, promieni katodowych etc. Jednak większość tych prób dała wyniki ujemne. Jedynie tylko w najnowszych badaniach przy użyciu minerałów zawierających ca 4,10-^{12} cm^3 na 1 gr soli, poddając działaniu preparat w ciągu 1 roku. Jest to, jak dotychczas, dziedzina badań czysto teoretycznych, chociaż przy obecnym rozwoju nauki i techniki, można oczekiwać w przyszłości rewelacyjnych odkryć nawet i w tej dziedzinie.

POCHODZENIE HELU.

Nie wyjaśniono dotychczas ostatecznie pochodzenia zbiorowisk helu w skorupie ziemskiej. W tej mierze istnieją dwie hipotezy — radioaktywna i hipoteza helu pierwotnego. Pierwsza głosi, że hel swoje powstanie zawdzięcza radjoaktywnemu rozpadowi minerałów, zawierających rad, i rozrzuconych wśród skał osadowych. H. v. Bandet (1) bliżej ujmuje tę hipotezę w ten sposób, że hel znajduje się w ilościach, nadających się do technicz-

nej przeróbki w tych gazach ziemnych, które pochodzą z warstw paleozoicznych lub przynajmniej staro-mezozoicznych. Obecność minerałów, zawierających uran i tor, nie jest konieczna, do wytwarzania helu — wystarcza obecność radjoaktywnych składników skał i osadów głębokomorskich o stosunkowo dużej zawartości radu i o dużej zawartości krzemionki. Już przy grubości takiej warstwy na 1 m i rozprzestrzenieniu jej na 1000 km^2 istnieje możność wytwarzania dużych ilości helu. Mocne sfałdowanie warstw nie sprzyja zbieraniu się gazu, z powodu jego silnej dyfuzji—potrzebny, a nawet niezbędny jest strop nieprzepuszczalny, pod którym może zbierać się hel. Gazy, znajdujące się w sąsiedztwie warstwy helorodnej, mogą porywać hel ze skalnego łożyska macierzystego i przeprowadzać do innych warstw. Obecność azotu w gazach ziemnych nie warunkuje występowania helu, jednak zdaje się być w związku z procesami radioaktywnemi, zachodzącemi w głębi skorupy ziemskiej.

Hipoteza, sformułowana przez Rogersa (2), utrzymuje, że hel nie wytworzył się naskutek zjawisk radioaktywnych, a jest pochodzenia pierwotnego, tak jak inne pierwiastki, tworzące skorupę ziemską i atmosferę. Zdaniem autora ilość pierwiastków promieniotwórczych, wykrytych dotychczas w skorupie ziemskiej, jest zbyt mała, aby mogła wytworzyć te stosunkowo duże objętości helu, jakie dotychczas otrzymano. Według tej hipotezy, początkowe nagromadzania helu, znajdują się w głębi ziemi wśród krystalicznych, przeważnie granitowych masywów skalnych. Hel z dużemi ilościami azotu i dwutlenku węgla przez rysy i spękania skał krystalicznych przenika z warstwy helonośnej do powyżej leżących warstw osadowych i gromadzi się w antyklinalach i pod przykrywą nieprzenikliwych warstw skalnych. Działalność wulkaniczna sprzyja i ułatwia wydostanie się helu z wnętrza skorupy ziemskiej. Rogers przypuszcza, że gazy helonośne (unoszące hel), składają się początkowo ze składników niepalnych — azotu i dwutlenku węgla. Potem jednak do tych samych zbiorników przenikać mogą gazy z warstw sąsiednich, zawierające węglowodory i siarkowodór, powodując znaczne rozcieńczenie gazów pierwotnych. Naogół też w gazach helonośnych przeważa jeden z wymienionych 4-ch składników i gazy te różnią się wielce pomiędzy sobą składem chemicznym, — i to nietylko gazy z różnych pól, ale nawet i z różnych warstw geologicznych tego samego pola. Obydwie hipotezy, choć różnie tłumaczą fakt zjawienia się się helu w głębi ziemi jednak podkreślają łączność pomiędzy niektóremi rodzajami skał i występowaniem helu. Zgodnie również zaznaczają tę okoliczność, że drugim podstawowym warunkiem nagromadzenia się helu jest odpowiedni układ i budowa warstw geologicznych w głębi ziemi, która pozatem spowodować może przeniknięcie gazu do innych okolic, niż te, w których gaz pierwotnie się wydzielił, — względnie spowodować ulotnienie się i rozproszenie się helu w atmosferze. Helium Company w Stanach Zjednoczonych od 1928 r. prowadzi poszukiwania gazów helonośnych, stosując powyżej podane wskazówki geologiczne, oparte na doświadczeniach wiertniczych.

POSZUKIWANIA HELU W RÓŻNYCH KRAJACH.

Doświadczenia wojny światowej pokazały słabe strony sterowców i balonów, wypełnionych wodorem, i uczyniły aktualnem zagadnienie otrzymywania i stosowania helu w aeronautyce na dużą skalę. Przedewszystkiem przystąpiono do dalszych poszukiwań wysokoprocentowych, wydajnych źródeł gazów helonośnych (pierwsze źródło wykryto w 1905 r.), a potem opracowano metody wytwarzania, przechowywania i stosowania helu. Zagadnienie powyższe podczas trwania wojny wykonał rząd Stanów Zjednoczonych przy współpracy Navy Department, Bureau of Mines [1]) i firm: Linde Air Product's Company, Air Reduction Sales Company, Jeffrie-Norton Company i Helium Company. Pod koniec 1918 roku, przed zawarciem rozejmu, pierwszy transport helu był gotów do wysłania. Równolegle rząd Wielkiej Brytanji prowadził prace i doświadczenia na skalę półtechniczną, które doprowadziły do rezultatów pomyślnych. Jednakże z końcem wojny prac tych poniechano i dotychczas W. Brytanja nie przystąpiła do wytwarzania helu na dużą skalę. Dopiero pomyślne propagandowe loty Zeppelina po wojnie z jednej strony, a z drugiej — katastrofy sterowców, wypełnionych wodorem, w Stanach Zjednoczonych i angielskiego R 101 we Francji w październiku 1930 r., wznowiły w Anglji zainteresowanie się kwestją helową.

STANY ZJEDNOCZONE.

Obecne zapasy wysokoprocentowych gazów helonośnych koncentrują się przeważnie na terenie Ameryki północnej — w Stanach Zjednoczonych i częściowo w Kanadzie. Rozporządzalne ilości helu w Stanach Zjednoczonych, obliczone w przybliżeniu, wynoszą (2):

Kansas	—	56	milj. m^3.
Texas	—	84	„ „
Colorado	—	56	„ „
inne stany	—	84	„ „
ogółem		280	milj. m^3.

W stanach Zjednoczonych od 1915 r. były w ruchu 4 wytwórnie, w których stosowano różne systemy skraplania i frakcjonowanej dystylacji gazów — Lindego, Claude'a i Jefferies'a-Nortona. Wytwórnia w Forth-Worth Texas, kierowana przez Departament wojenny (Army and Naval Department), pracowała według systemu Linde'go do 1929 r. i wyprodukowała 1.500,000 m^3 helu. Pozatem A. a. N. D. prowadził wytwórnie w Amarillo, Texas według systemu Claude'a, która obecnie nie działa. W r. 1929 funkcjonowały: Wytwórnia w Amarillo, według systemu J.-N., kierowana przez B. of M., — i wytwórnia w Dexter, Kansas, pod zarządem Helium

---

[1]) Instytucja ta w Stanach Zjednoczonych zajmuje się i opracowała szereg zagadnień nietylko z dziedziny gazów występujących w kopalniach, ale też i wogóle z dziedziny wytwarzania gazów przemysłowych, ich zastosowania i higjeny.

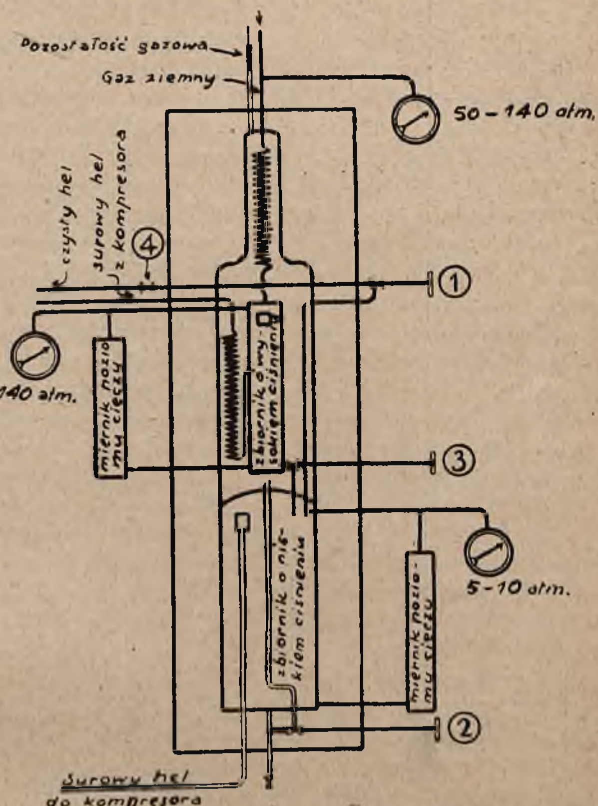
Company. Wytwórnia w Amarillo korzysta z produkcji Petrolia Field w Texas, dostarczających 1,700,000 m³ gazów na miesiąc, o zawartości 1.75% helu. Poza tem przerabia się również gazy o zawartości 0,7 — 0,9% helu. Równolegle z udoskonaleniem metod wytwarzania, powiększano produkcję gazów helonośnych, co spowodowało bardzo wydatne obniżenie cen gazu. Tablica 1 przedstawia kształtowanie się cen helu [1]).

TABLICA 1.

Rok	Produkcja czystego helu w m³ na 1 rok	Cena 1 m³ helu	Uwagi
1917		53 dol.	
przed 1922		14—10 „	
1922	100.000	4,2 „	
1925		3 „	początek wielkiej produkcji
1927	180.000	1,48 „	
1928	190.000	1,42 „	
1930	570.000	1,20 „	wytwórnia Fort Worth
		0,22 „	nowa wytwórnia w Amarillo

W okresie wojny wydatkowano w Stanach około 4 milj. dol. na wytwórnie helu. Od 1922 r. do maja 1929 r. przerobiono 300 milj. m³ gazów helonośnych. Wytwórnia w Amarillo do lipca 1929 r. wyprodukowała 280,000 m³ helu. W Stanach od 1926 r. cala gospodarka helem podlega kontroli B. of M. i wywóz helu poza granice kraju jest wzbroniony.

Rysunek 1 podaje szemat wytwórni helu „Helium Company", pracującej według kombinacyj wyżej wzmiankowanych systemów. Surowy gaz uwalnia się od CO_2 (str. 585) i osusza, poczem spręża się do 50 — 140 atm. Z kompresora gaz idzie drogą, oznaczoną „Gaz ziemny" przez wymiennik ciepła (linja wężykowata), ochładza się i przy pomocy wentyla 1 rozpręża do 5 — 10 atm. w „zbiorniku o niskiem ciśnieniu". Przy tej czynności skrapla się większość niepożądanych składników wyżej wrzących, niż hel (węglowodory, CO, część N_2 i O_2) i wypływa dołem naczynia przy pomocy wentyla 2. Skroplone gazy przechodzą osobnemi przewodami przez środek „zbiornika o niskiem ciśnieniu", parują, ochładzając otoczenie, i mocno oziębione przepływają obok „zbiornika o wysokiem ciśnieniu" i wymienników ciepła, sprzyjając procesom chłodzenia i skraplania. W górze „zbiornika o niskiem ciśnieniu" zbiera się „surowy hel" (65 — 75%) i przepływa do kompresora, gdzie spręża go się ponownie do 140 atm. Sprężony „surowy hel" przechodzi przez wymiennik do zbiornika o „wysokiem ciśnieniu". Reszta niepożądanych domieszek — O_2 i N_2 skrapla się i spływa w dół, a „czysty hel" odchodzi w górze zbiornika do dalszego użytku, — przytem wentyl



Rys. 1. Szemat wytwórni helu.

zwrotny 4 utrzymuje właściwe ciśnienie. Skroplone domieszki wraz z częściowo rozpuszczonym helem przez wentyl 3 dostają się do „zbiornika o niskiem ciśnieniu" i porwany hel wraca do obiegu. W tym procesie nie stosuje się oziębienia zewnętrznego i wszystkie składniki mieszaniny gazowej ulegają skropleniu.

WIELKA BRYTANJA.

W. Brytanja jest dotychczas drugiem i ostatniem państwem, które mogłoby uruchomić kilka sterowców, wypełnionych helem, chociaż dotychczas tego nie uczyniła. Główne zapasy helu W. Brytanji znajdują się w Kanadzie — koło miejscowości Hamilton, Ontario, — Calgary, Alberta — i Bow Island Field, Alberta (3) i (5). Źródła te są mniej wydajne w porównaniu ze źródłami St. Zjednoczonych, gdyż zawartość helu nie przewyższa naogół 0,34%, jednak mogą dostarczyć na rok ca 300.000 m³ helu. Gazy helonośne ze źródeł w Nowej Zelandji zawierają tylko 0,077% helu. W latach 1917/18 w Hamilton i Calgary uruchomiono małe doświadczalne wytwórnie helu, które do końca 1918 r. wyprodukowały około 1700 m³ gazu. Brytyjskie władze wojskowe chciały się przekonać, czy z gazów tak mało procentowych można otrzymać wysokoprocentowy hel, odpowiedni do potrzeb aeronautyki. Próbna instalacja Calgary przerabiała 38,000 m³/24 godz. gazów helonośnych. Do prze-

[1]) R. Furnes (3) podaje przeciętną cenę w 1930 r. na 0,86 dol. amer.

robu całkowitej produkcji źródeł gazowych w ilości 280,000 m³/24 godz. potrzeba, by instalację sześciokrotnie powiększyć. Koszta te wyniosłyby około 550.000 dolarów amer. i wytwórnia byłaby w stanie wyprodukować hel w cenie 1,3 dol. za 1 m³, nie uwzględniając kosztów zbiorników gazu i transportu. To samo źródło (3) podaje, jako cenę porównawczą 0,86 dol. za 1 m³ dla Stanów Zjednoczonych (dane z X, 1930 r.). W czerwcu r. b. prasa codzienna podała wiadomość, że na wyspie Trynidad, w Ameryce Południowej, należącej do W. Brytanji, wykryto bogate źródła helu, ale angielska prasa fachowa nie wypowiedziała się dotychczas na temat tej wiadomości. Brano również pod uwagę możliwość wydobywania helu z piasków monacytowych, pochodzących z Travancore z Indji [1], ale ilości otrzymywane tą drogą są zbyt małe, by można je było brać w rachubę dla potrzeb aeronautyki Brytyjskiej.

JAPONJA.

Po drugiej stronie Pacyfiku interesowano się bardzo i niepokojono postępami aeronautyki w Stanach Zjednoczonych. Japoński Aeronautyczny Instytut Badawczy przeprowadził szczegółowe badania nad możliwościami otrzymywania helu. Zanalizowano 62 próby gazów ziemnych, pod względem chemicznym i warunków geologicznego występowania (6). W gazach, towarzyszących ropie naftowej, a wydobywających się z warstwy trzeciorzędowej, nie znaleziono prawie helu, najwyżej 0,002%; gazy z warstwy czwartorzędowej zawierały ca 0,02%. Szereg źródeł zawierało 0,2%, ale odznaczało się małą wydajnością, np. 0,25 m³/24 godz. Gazy, zawierające CO_2 i węglowodory, dawały mniejszy procent helu, a gazy z zawartością azotu—większy. Badano poza tem minerały — Ishikawait, samarskit, fergusonit, monacyt, piasek monacytowy i beryl. Ishikawait wydzielał stosunkowo najwięcej helu, bo 1,8 m³/1 gr. Przy przerabianiu tych minerałów otrzymuje się jednocześnie cenne ziemie rzadkie w ilości np. 8%. Jak dotychczas przeto źródła japońskie są zbyt ubogie lub zamało wydajne, żeby mogły służyć za podstawę do otrzymywania helu na skalę techniczną.

PAŃSTWA EUROPEJSKIE.

W Europie dotychczas największe zapasy helu posiada Italja i Francja. W Italji z gazów, wydobywających się przy fumarolach po usunięciu CO_2 i pary wodnej można otrzymać 5 — 7,000 m³ helu/dobę (2). We Francji na małą skalę otrzymują hel przy źródle Bourbon-Lancay, a ostatnio, w początkach 1932 r., podobno dowiercono się wypadkowo do dość zasobnych źródeł helu w Tulonie [2]). W Rosji przeprowadzono badania uranitów z Karelji (od 0,3 — 4,5 cm³ helu na 1 gr minerałów); w Bułgarji stwierdzono małą zawartość helu i neonu w gazach źródlanych, a na Węgrzech wykryto 0,001% helu w gazie z Kissarmas.

NIEMCY.

W Niemczech poświęcono dużo uwagi sprawom helu ze względu na specjalne a dawne zainteresowanie się sfer wojskowych zagadnieniem sterowców sztywnych. Rezultaty badań zawiodły oczekiwania (7), gdyż znalezione źródła o zawartości ca 0,006% helu obecnie nie wchodzą w rachubę przy otrzymywaniu tego gazu, a źródła bogatsze 0,076 i 0,19% były zamało wydajne, przeto nie opłacało się gazu ani przerabiać na miejscu, ani przesyłać do wytwórni. Sterowiec wielkości „Grafa Zeppelina" o pojemności 105,000 m³, przy pomocy źródeł amerykańskich możnaby napełnić przez kilka dni, podczas, gdy cztery źródła niemieckie musiałyby produkować gaz przez 400 lat. Najobfitsze z niemieckich źródeł, w Ahlen, produkowało w październiku 1926 r. 40 m³/24 godz., a w lipcu 1928 tylko 0,5. Był to gaz ziemny metanowy, wydobywał się z łożyska rzeki, a pochodził z warstwy karbonowej. Gaz z Oberg wydostawał się z warstw roponośnych z głębokości 260 m. Badacze niemieccy zbadali również niektóre źródła gazów ziemnych z sąsiednich krajów, które ich interesowały.

TABLICA 2.

Państwo i miejscowość	% helu w gazie	Warstwa geologiczna głębokość wiercenia
Egbell (Czechosłowacja)	0,0053	górny trzeciorzęd, 150 m
Göding „	0,00037	warstwy roponośne, 123 m
Ratischkowitz „	0,0039	dolny trzeciorzęd, 300 m
Mediasch (Siebebürgen-Rumunja Zachodnia)	0,0028	
Bujavice (Kroacja)	0,0016	

Egbel i Göding znajdują się na Morawach u podnóża Białych Karpat; Ratischkowitz (Znaim) — na wschód od nich, na południu Czechosłowacji w pobliżu granicy austrjackiej. Badacze niemieccy nie mogli ustalić związku pomiędzy źródłami gazów helonośnych, a warunkami geologicznemi tych miejscowości, gdzie one występowały, — jednakże zaopinjowali, że w Niemczech istnieje możność znalezienia bogatych i wydajnych źródeł, chociaż w stopniu ograniczonym.

POLSKA.

W Polsce w latach 1925/27 prof. dr. K. Kling i dr. L. Suchowiak (8) przeprowadzili badania nad gazami helonośnemi z inicjatywy M. S. Wojsk. Dep. X, przy współudziale Chemicznego Instytutu Badawczego i II Instytutu Chemicznego Uniw. J. Kazimierza we Lwowie. Zbadano szereg charakterystycznych gazów ziemnych z zagłębi podkarpackich, jako to borysławsko-tustanowickiego, bitkowskiego, daszawskiego i krośnieńsko-jasielskiego. Do oznaczania zawartości helu w gazach stosu-

---

[1]) str. 585.

[2]) Bliższych danych o tem odkryciu autor nie posiada.

je się zazwyczaj metodę spektroskopową, gdyż hel, jako gaz szlachetny nie ulega działaniu odczynników absorbcyjnych, nie daje charakterystycznych reakcyj barwnych i nie spala się, jak inne gazy. Polscy badacze zastosowali metodę absorbcji gazów, towarzyszących helowi przy pomocy węgla aktywnego w próżni, chłodząc go ciekłem powietrzem. W tych warunkach pochłonięte zostaną wszystkie gazy, prócz helu. Prężność pozostałego helu mierzono z dokładnością do 0,0001 mg rtęci, co odpowiada możność wykrycia 0,005% helu. Badania helu utrudnia ta okoliczność, że gaz ten, chociaż powoli, ale jest w stanie przenikać nawet przez szkło. Badacze wyprowadzili następujące wnioski: „I-o. Prawie wszystkie gazy ziemne polskie wykazują obecność helu. II-o. Zawartość występującego helu pozostaje wszędzie znacznie poniżej 0,05% (0,011 — 0,017 — 0,006—0,021% maks., szyb. Gusher własność Tow. „Nafta" Zagłębie Bitkowskie). III-io. Z zestawienia wyników odnosi się wrażenie, że zawartość helu na podkarpaciu wzrasta wraz z posuwaniem się w kierunku wschodnim". Jeżeli uwzględnimy wyniki badań gazów ziemnych w Polsce, w Czechosłowacji, na Węgrzech i w Niemczech, jak również spostrzeżenia poczynione na terenie Ameryki Północnej, to z dużem prawdopodobieństwem można wnioskować, że i na terenie Polski znajdują się w głębi ziemi nagromadzone gazy helonośne. Gazy te dotychczas same ujścia nie znalazły, a świder wiertniczy do nich nie dotarł. Zbadanie warstw geologicznych pod względem pochodzenia i układu dostarczyłoby cennych wskazówek w tej mierze.

W zakończeniu przeglądu geograficznego załącza się zestawienie produkcji (tabl. 3), i składu ważniejszych gazów helonośnych (tabl. 4).

TABLICA 3. (7)

Miejscowość	hel % w gazie	Produkcja w m^3/24 g.	
		gazów helonośnych	helu
St. Zjedn. Forth Worth, Arkansas	0,9	70.000	600
(Produkcja rzeczywista z 1918 r.) 1926 . . .	0,9	—	400
St. Zjedn. Petrolia Field, Texas	0,9	425.000	3.800
St. Zjedn. Petrolia Field, Texas (54 źródła) . . .	1,75	56.000	1.000
Kanada, Calgary, Alberta (³)	0,33	280.000	900
Japonja, Minamiakita. . .	0,002	72.200	1,4
„ Enuma.	0,31	1,2	0,004
Niemcy, Ahlen, Westfalja .	0,19	41	0,08
„ Ascheberg, obok Münsteru	0,076	72	0,06
Niemcy, Neuengamme, obok Hamburga	0,016	3,500	0,56
Niemcy, Oberg, Hanover .	0,002	200	0,004

TABLICA 4. (7)

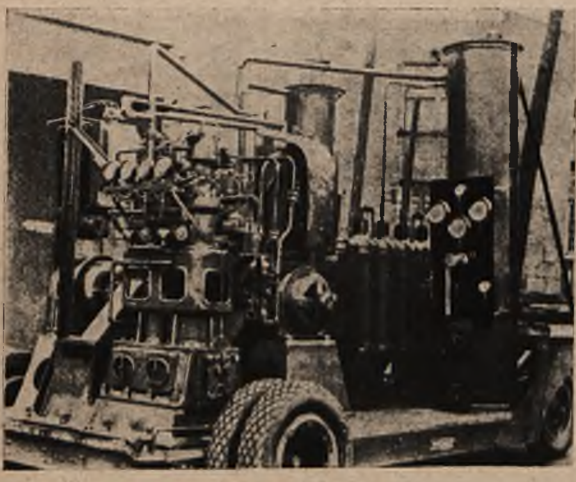
Skład chemiczny	Ascheberg Niemcy	Ahlen Niemcy	Grant County U. S. A.	Sida Higa-sima Satu-mara Japonja	Dexter Kansas U. S. A.	Nisimura-yama Pola Sagae-mati Japonja
CH_4	94,10	92,20	93,00	93,58	15,26	0,00
$C0_2$	0,00	0,4	0,73	0,47	0,00	0,74
0_2	0,00	0,7	(,00	0,21	0.20	0,00
N_2	1,5	6,7	6,66	5,71	82,70	99,26
Ar	0,014	0,08	—	—	—	—
He	0,076	0,19	0,17	0,007	1,84	0,2

ZASTOSOWANIE HELU W AERONAUTYCE.

Poruszając sprawę praktycznego użycia helu, trzeba się oprzeć wyłącznie na doświadczeniach St. Zjedn., gdyż w innych krajach nie doszło dotychczas do zastosowania helu w praktyce, a W. Brytanja nie wyszła poza obręb prób otrzymywania helu na skalę półtechniczną. Dziedziną, w której hel znajduje największe, choć obecnie już nie jedyne zastosowanie jest aeronautyka i właśnie dzięki niej, zagadnienie helu znalazło wspaniałe i szybkie rozwiązanie techniczne. Żądania, jakie stawia się gazom, przeznaczonym do wypełniania balonów, są następujące: 1) mała gęstość, która zapewnia dużą siłę nośną, 2) niereakcyjność, a więc niepalność i niemożność wytwarzania mieszanin wybuchowych z powietrzem, 3) mała przenikliwość przez tkaniny balonowe, 4) łatwość regenerowania danego gazu z mieszaniny jego z powietrzem, 5) łatwość wytwarzania danego gazu w stanie czystym i przesyłania go na dalekie odległości 6) niska cena otrzymywania danego gazu. Ten ostatni warunek ekonomiczny posiada prawie to samo znaczenie, co łącznie wszystkie inne warunki techniczne. Do 1918 r. do napełniania statków powietrznych przejściowo stosowano ogrzane powietrze, gaz miejski (świetlny), a poza tem przeważnie wodór. Nośność 1m³ ogrzanego powietrza w 100° wynosi 0,3 kg, 1 m³ gazu miejskiego (zależnie od składu) ca 0,8 kg, a 1 m³ H_2 — 1,2 kg. Dużą zaletą stosowania wodoru jest względna taniość i łatwość wytwarzania w dowolnem miejscu z pospolitych surowców — metali, metaloidów, kwasów, ługów etc. Jednak pozostałe własności wodoru nie sprzyjają jego zastosowaniu. Jest to gaz wybitnie palny i reakcyjny; o punkcie zapłonienia 550°, o temp. płomienia 1969°, — z powietrzem daje mieszaninę wybuchową w szerokich granicach 9,5 — 66,3%, a fala wybuchu posiada szybkość 2810 m/sek. Wodór stosunkowo łatwo przenika przez powłokę balonu i nie daje się regenerować z mieszaniny z powietrzem. Wskutek przenikania powietrza do wnętrza balonu, zmniejsza się jego siła nośna, to też co pewien czas trzeba wypuszczać część powstałej mieszaniny i uzupełniać zawartość balonu świeżym wysokoprocentowym wodorem. Skoro jednak % wodoru spadnie do 85, trzeba balon opróżnić całkowicie, co powtarza się 8 — 10 razy do roku (5).

Niereakcyjność i niepalność helu zapewnia mu bezwzględną przewagę nad wodorem w aeronautyce. Siła nośna helu wynosi 92% siły nośnej wodoru: 1 m³ powietrza, waży 1,293 kg, 1 m³ helu 0,178 kg, stąd siła nośna jako różnica tych dwóch wielkości wynosi 1,115 kg. Przy zastąpieniu wodoru przez hel, traci się więc tylko 8% pierwotnej siły nośnej. Tłomaczy się to tem, że wpraw-

dzie ciężar atomowy helu wynosi 4, ale wobec faktu, iż jest to gaz jednoatomowy, waży on tylko dwa razy więcej, niż równa objętość wodoru. Po uwzględnieniu dla siły nośnej balonów w powietrzu prawa Archimedesa, otrzymuje się liczbę wyżej podaną. Cenną zaletą helu jest jego powolniejsza dyfuzja przez tkaninę balonu: amerykańskie źródła z 1930 r. (4) podają, że wodór o 50% przenika prędzej od helu przez tkaninę, i że ładunek helu trzeba regenerować dwa — trzy razy do roku. Źródło angielskie z 1931 r. (5) określa dyfuzję helu jako o 30% mniejszą od wodoru, podając jednocześnie rezultaty badań Królewskiej Italskiej Służby Powietrznej, które wykazały, że straty helu naskutek dyfuzji osmotycznej gazu przez powłokę, wynoszą ca 20% objętości pierwotnej. Skoro naskutek dyfuzji hel w balonie zanieczyści się powietrzem, poddaje się go regeneracji w urządzeniach przenośnych lub stałych. Urządzenia przenośne umieszczone są na podwoziach samochodowych lub na platformach kolejowych.



Rys. 2. Instalacja przenośna do regeneracji helu

Gaz wypompowuje się z balonów i prowadzi przez pochłaniacz z węglem aktywnym, chłodząc go skroplonem powietrzem, które wytwarza się na miejscu. W tych warunkach, węgiel absorbuje wszystkie gazy, oprócz helu, który wtłacza się do balonu pod żądanem ciśnieniem. Rys. 2 przedstawia urządzenie, stosowane przez Goodyear-Zeppelin Corporation do obsługiwania sterowca Akron. Zaletą tej instalacji jest duża ruchliwość w terenie, a zdolność przetwórcza wynosi 42 m^3/1 godz. Ballon Division of the Army w Stanach posiada dużą instalację stałą do czyszczenia helu w Lakehurst, zbudowaną na wzór instalacji do otrzymywania helu z gazów ziemnych, przyczem domieszki ulegają skropleniu. Koszt oczyszczenia 1 m^3 gazu balonowego wynosił w 1927 r. — 0,07 — 0,11 dol., w 1930 r. obniżył się do 0,03 — 0,02 dol.

Zagadnienie stosowania w aeronautyce helu, gazu cennego i rzadkiego, wywołało konieczność prowadzenia jaknajoszczędniejszej gospodarki gazowej. Straty przez dyfuzję zmniejszono, stosując do wyłożenia komór gazowych cienkie błonki pozłotnicze („gold beater skin"), przyrządzone z wnętrzności zwierząt. Jednocześnie zmodyfikowano manewrowanie sterowcami: zamiast wypuszczania helu, zastosowano kondensację wody ze spalin, wychodzących z motorów napędowych, co pozwala zrównoważyć ubytek płynnego paliwa i smarów. (2). Zagadnienie powyższe ma specjalne znaczenie przy długich lotach sterowców, zwłaszcza nad terenami niedostępnemi (oceany, pustynie etc.) Jednocześnie wysunięto koncepcję ogrzewania i ochładzania helu wewnątrz komór gazowych, co było nie do pomyślenia, przy wodorze: w ten sposób zwiększałaby się lub zmniejszała pojemność balonu, a wraz z nią i siła nośna. (9). Wzmianka o tem spotykała się w latach 1926 jednak nowsze źródła amerykańskie nie wspominają o próbach w tym kierunku. Ujemną cechą stosowania helu, jest ta okoliczność, że wytwarzanie jest ściśle związane ze źródłem wytrysku gazów. Olbrzymie stosunkowo masy gazów ziemnych trzeba przerabiać na miejscu, wyodrębniony hel magazynować w zbiornikach i przesyłać w naczyniach pod ciśnieniem. Nie można stosować ruchomych instalacyj do wytwarzania, co przeważnie stosuje się przy wodorze. Okoliczność ta w pewnej mierze podraża koszta utrzymania sterowców helowych, gdyż wymaga stosowania odpowiednich środków transportowych i magazynowania zapasów gazu na stacjach bazy operacyjnej. Stany rozwiązały ten problem w różnoraki sposób, co da się zastosować nietylko do helu, ale też do wodoru i innych gazów sprężonych. Przechowywać można w trojaki sposób (dane z V. 1929 r. (2))stosując:

1) duży zbiornik, gdzie hel pozostawałby pod ciśnieniem 1 atm., koszt instalacji zbiornika o pojemności 170 tys. m^3 wyniósłby 1,200,000 dol.; ,

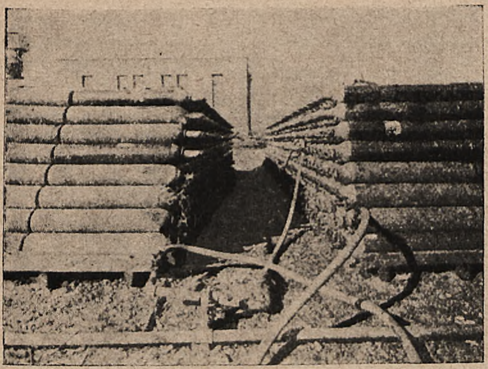
2) cysterny o mniejszej pojemności każda z osobna, w których gaz byłby sprężony do 4 atm., koszt zamagazynowania 170,000 m^3 byłby 560,000 dol.;

3) żelazne butle na wysokie ciśnienie do 140 atm., koszta instalacji na 170,000 m^3 — 400,000 dol.

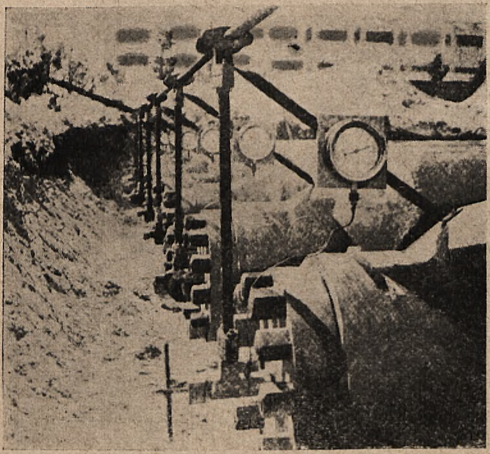
Najbardziej przeto ekonomicznem i dogodnem okazało się magazynowanie zapasów helu w cylindrach, o stosunkowo dużych wymiarach pod wysokiem ciśnieniem. Podobne urządzenia zastosowano na stacji sterowców w Lakehurst (rys. 3 i rys. 4).

Były w użyciu trzy rodzaje cylindrów: a) stosunkowo małe butle, zawierające ca 1 m^3 gazu pod ciśnieniem, układane jedne na drugie i łączone wspólnym wentylem (rys. 3), b) pośredni typ cylindrów o średnicy 1,2 m, długości 13,7 m; układano je zwykle pod gołem niebem w jeden rząd, zakopując w ziemię. Gaz pobierano wspólnym przewodem (rys. 4). Cylindry typu a i b wykonywano bez szwu ze stali kutej lub ciągnionej; c) największe używane cylindry były stalowe spawane, o średnicy 3 m, a długości 30 m.

Do transportu helu zastosowano pierwotnie małe butle stalowe o pojemności 0,04 m^3, co przy ciśnieniu 140 atm. dawało zawartość 5 m^3 gazu. Przy wadze 1 butli 60 kg, można było załadować 600 szt. na platformę kolejową, uzyskując ładunek 3,000 m^3. Koszt przewozu ze Stanów Środkowych na wybrzeża wschodnie wynosił 0,42



Rys. 3. Pobieranie helu z małych zbiorników.



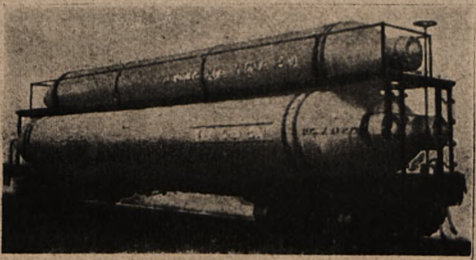
Rys. 4. Większe cylindry na hel — przed przysypaniem ziemią.

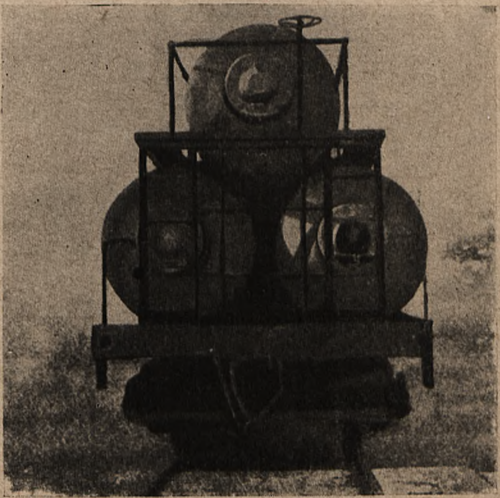
dol. za 1 m³; uwzględniając transport powrotny próżnych butli — 0,64 dol. W latach późniejszych obniżono koszta przewozu do 0,14 dol. za 1 m³, stosując trzy cysterny, osadzone na podwoziu kolejowem, przytem każda cysterna miała średnicę 1,4 m, a długość 12 m. (rys. 5).

Zbiornik mógł pomieścić 6,000 m³ gazu pod ciśnieniem 140 atm, przytem koszt jego wykonania wynosił 60,000 dol.

Jak widać przeto, chcąc obliczyć ogólne koszta zastosowania helu w aeronautyce, trzeba prócz kosztów wytwarzania uwzględnić jeszcze koszta dodatkowe. Jednakże cenne zalety helu wyrównywują jego stosunkowo wysokie koszta wytwarzania i pozwalają mu konkurować z wodorem nawet na polu ekonomicznem. Wytwórcy helu i propagatorzy idei stosowania, opinjując, że jest on ekonomiczniejszy w użyciu od wodoru, podkreślają przedewszystkiem jego względnie małe straty przez dyfuzję, możność wielokrotnej regeneracji, jak i czynnik bezpieczeństwa, który wyraża się w stosunkowo niskich stawkach asekuracyjnych sterowców, wypełnionych helem, podczas gdy towarzystwa nie chcą wogóle ubezpieczać sterowców, wypełnionych wodorem. Opinja powyższa wypowiedziana była w r. 1929 dla stosunków amerykańskich, w założeniu, że cena 1 m³ helu wynosi 1,4 dol., przy odpowiedniej cenie na wodór 0,09 dol. W r. 1930 obniżono znacznie cenę helu — do 0,22 dol. za 1 m³, ale jednocześnie znacznie spadła cena wodoru. Obecnie w Europie cena wodoru, wytwarzanego w dużych instalacjach przy przerabianiu gazu koksowniczego, lub gazu wodnego wynosi około 8 — 10 gr. za 1 m³ (0,01 dol.) W ruchomych wytwórniach polowych, stosowanych w wojsku, gdzie wodór jest głównym produktem, a nie ubocznym, jak w przemyśle, cena jego kształtuje się znacznie wyżej.

Ponieważ dodatek helu wybitnie obniża zdolności reakcyjne gazów palnych, przeto probowano zastosować w aeronautyce mieszaninę helu z wodorem. Doświadczenia wykazały, że można używać mieszaninę 80% helu i 20% wodoru, gdyż jest niepalna, a jest tańsza od czystego helu. Jednocześnie opracowano metody regenerowania tej mieszaniny od powietrza, bez obawy wybuchu. Stany Zjednoczone i po ukończeniu wojny światowej nie zaniedbały budowy statków lżejszych od powietrza. Przed rokiem 1929 Navy Department zamówił 2 sterowce, wykonanie których powierzono amerykańsko-niemieckiej firmie The Goodyear Zeppelin Corporation. W sierpniu 1930 r., jeden z tych sterowców Z. R. S. — 4, był już w budowie. Pojemność jego określono na 185,000 m³





Rys. 5. Wóz-cysterna do przewożenia helu.

siłę nośną na 191 t., a wagę użytego helu na 32 t.[1]). Gdyby zamiast helu użyto wodoru, to nośność statku powiększyłaby się do 206 t, a waga użytego wodoru wyniosłaby tylko 15 t. Zysk na sile nośnej statku wyniósłby przeto narazie 15 t. Jednak autorzy podkreślają, że różnica ta będzie maleć i to na niekorzyść wodoru, który szybciej dyfunduje przez powłokę balonu.

Podano również ciekawe obliczenie ogólnych kosztów uruchomienia i utrzymania w ruchu eskadry powietrznej, złożonej z 4-ch statków, wielkości, odpowiadającej Z. R. S. — 4, nie ujawniając zresztą kosztów budowy statku. W celu uruchomienia 1 sterowca, potrzeba na przeciąg 1 roku 370,000 m^3 helu, z czego pozostanie 260,000 m^3, a reszta ulotni się bezpowrotnie. Na stacji końcowej niezbędna jest stała instalacja do czyszczenia helu o dwóch całkowitych jednostkach, zdolnych do pracy; koszt jej wraz z budynkiem obliczono na 165,000 dol. Poza tem przewiduje się, że gaz będzie czyszczony 4 razy do roku, co spowoduje wydatek 0,04 dol. na 1 m^3.

Ogólne zestawienie:

1,068,000 dol. — koszt napełnienia helem 4-ch sterowców, — 750,000 m^3 gazu;

37,000 dol. — straty na helu i koszta regeneracji; utrzymanie, prowadzenie i asekuracja instalacyj regeneracyjnych,

1,095,000 dol. — rezerwa helu w odpowiednich zbiornikach; koszta budowy zbiorników-cystern do przewozu i instalacyj stałych i ruchomych do regeneracji helu;

40,000 dol. — rezerwa helu w dwóch portach, poza stacją macierzystą — 30,000 m^3;

25,000 dol. — koszta zmagazynowania rezerwy helu;

2,265,000 dol. wyniosłyby przeto koszta, związane z całokształtem wydatków na hel, przy uruchomieniu eskadry 4-ch sterowców. Jeżeli uwzględnimy zniżkę cen helu na 0,22 dol., jaka nastąpiła w latach 1930/31, to ogólny koszt uruchomienia eskadry sterowców obniżył się do 700.000 dol. Jeżeli zaś jednocześnie weźmiemy pod uwagę zniżkę cen materjałów i robocizny o ca 20%, to koszta te w 1932 r. z pewnem przybliżeniem możnaby określić na 560.000 dol. (dla Stanów Zjednoczonych).

W tablicy 5 zestawiono dane (2 i 4), tyczące się sterowca o pojemności 185,000 m^3, który kolejno byłby wypełniony wodorem, mieszaniną helu i wodoru i czystym helem.

Jak widać, koszta jednorazowego napełnienia wodorem są dość niskie, jednakże Bottoms (2) zaznacza, że chcąc utrzymać nośność statku na poziomie zbliżonym do pierwotnego, trzeba często odpuszczać gaz z balonu i zastępować go czystym wodorem. Wskutek tego straty w przeciągu 1 roku wyniosą 500% pierwotnie użytej objętości, a oszczędność na zastosowaniu wodoru będzie się wyrażała liczbą 80,000 dol. na 1 sterowcu, co jednak nie pokryje zwiększonych kosztów asekuracji. Przy zastosowaniu mieszaniny helu z wodorem, zwiększa się siła nośna sterowca o 3 t, a roczne koszta utrzymania eskadry zmniejszają się o 116,000 dol. Prawdopodobnie jednak powiększają się koszta urządzeń pomocniczych i obsługi sterowców, tudzież zjawia się konieczność stosowania dwóch rodzaji zbiorników.

[1]) Liczby powyższe podano z pewnem zaokrągleniem, ze względu na przerachowanie miar angielskich na metryczne.

TABLICA 5.

	H_2	80% He+20% H_2	He
Siła nośna sterowca . . .	206 t.	194 t	191 t.
Waga własna gazu . . .	15 „	29 „	32 „
Koszt napełnienia	16,000 dol.	210.0 0 dol.	260,000 dol.
przy cenie za 1 m^3 1928/29 r.	0,09 „	1,15 „	1,42 „
Koszt napełnienia	2,000 „	33,000 „	40,000 „
przy cenie za 1 m^3 1930/32 r.	0,01 „	0,18 „	0,22 „

INNE ZASTOSOWANIE HELU.

Jednocześnie z tem, jak hel stracił swój pierwotny charakter drogiego gazu szlachetnego, a przyłączył się do grupy gazów przemysłowych, rozpoczęto starania w celu znalezienia dla niego i innych zastosowań poza aeronautyką. Próby te w niektórych dziedzinach zostały uwieńczone powodzeniem, w innych są w toku. Ponieważ hel posiada względnie wysokie przewodnictwo cieplne, przeto zaproponowano stosować go przy centralnych ogrzewaniach, jako medium ogrzewające, lub chłodzące, a przedewszystkiem w kabinach sterowców i samolotów. Gazy spalinowe z motorów ogrzewałyby system rur, w których krążyłby hel, co byłoby bezpieczniejsze od bezpośredniego ogrzewania przy pomocy spalin. Gazy spalinowe zawierają do 10% tlenku węgla i w razie małych nawet nieszczelności czy uszkodzeń rur, załoga statku łatwo ulec może zatruciu. Doświadczenia B. of M. w Pittsburghu stwierdziły, że mieszaninę tlenu z helem można z korzyścią stosować, jako sztuczną atmosferę do użytku nurków i przy pracach pod powierzchnią wody. Stosowanie sprężonego powietrza lub czystego tlenu powoduje pewne fizjologiczne komplikacje. Dodatek do tlenu gazu małorozpuszczalnego w wodzie i idealnie obojętnego, jest dobrze znoszony przez organizmy ludzkie: zmniejsza się okres potrzebny na rozprężenie, przy przejściu do ciśnienia atmosferycznego, a jednocześnie unika się występowania objawów choroby kesonowej („bends"). Dalsze próby są w toku, a jednocześnie rozpoczęto stosować w medycynie przy chorobach płuc i krwi mieszaninę helu z tlenem.

Projektowano również zastosować hel do procesów metalurgicznych ze względu na jego ograniczoną zdolność przenikania do ciał stałych i rozpuszczania się w cieczach. Możnaby przeto ogrzewać metale w atmosferze helu, a jednocześnie używać hel do wydzielania in-

nych gazów, zawartych w rozpuszczonych metalach. Próby te nie były przeprowadzane na większą skalę. Można tak samo korzystnie wytwarzać atmosferę helu przy rozcieraniu i granulowaniu materjałów wybuchowych i łatwopalnych, oraz przy rozcieraniu ciał stałych na subtelny proszek. Wysunięto propozycję użycia helu do konserwacji i suszenia produktów spożywczych, oraz wogóle związków organicznych. Doświadczenia laboratoryjne potwierdziły, że atmosfera helu lepiej, niż azotu, lub dwutlenku węgla, zabezpiecza żywność od psucia się; duże zbiorniki, np. na zboże w krajach podzwrotnikowych, należałoby opróżniać z powietrza, napełniać helem i szczelnie lutować. Przy pomocy helu można suszyć produkty spożywcze: ser, białko, mleko, owoce, jarzyny, drożdże, mięso i ryby, delikatne związki organiczne: żelatynę, klej, gumę, mydło, krochmal oraz materjały wybuchowe, przyrządy elektryczne i materjały izolacyjne. Suszenie zachodzi skuteczniej, niż przy zastosowaniu gorącego powietrza, pary lub dwutlenku węgla, — i prędzej, niż przy zastosowaniu próżni. Hel znajduje zastosowanie do przyrządów laboratoryjnych, np. używa go się do termometrów gazowych i do napełniania termometrów rtęciowych i specjalnych żarówek elektrycznych. Skroplony hel służy do wytwarzania niskich temperatur.

Jak widać, nauka i przemysł w Stanach Zjednoczonych nie ustają w staraniach, aby z jednej strony rozszerzyć dziedzinę zastosowań helu, a z drugiej — obniżyć koszta wytwarzania. Starania te, jak dotąd, zostały uwieńczone powodzeniem. Inne kraje poza Stanami i W. Brytanją, nie znalazły dotychczas na swoich terenach zasobnych źródeł gazów helonośnych, to też ich wysiłki dążą głównie w tym kierunku. Przyszłość gotuje może niejedną niespodziankę w tej mierze.

Literatura: (główniejsze źródła).

1) H. v. Bandet, „Ueber die Genese von Helium in Erdgase"; Allg. Oesterreich Chem. u. Techn. Ztg. 47 Internat. Zeitschr. f. Bohrtechnik usw. 37. 1720, 112. Budapest 2.

2) R. R. Bottoms, The production and Uses of Helium Gas, Mechanical Engineering 51, (1929), 663 [1]).

3) R. Furnes, Helium Resources within the Empire. The Chemical Age, 23, (1930), 590, 345.

4) W. E. Snyder and R. R. Bottoms, Properties and Uses of Helium, Industrial and Engineering Chemistry 22, (1930), Nr. 11, 1189.

5) U. M. Langton, The Helium Industrie, Chemistry and Industrie IX, 1931, 472.

6) Nobuo Yamada: „O zawartości helu i innych składników w japońskich gazach naturalnych". Report of the Aeronautical Research Institute 1, 171 — 84, 1923, Sep.

7) F. Paneth, H. Gehlen u. K. Peteres, Heliumuntersuchungen IV. Ueber den Heliumgehalt von Erdgasen, Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chemie 1928: 383:

8) K. Kling i L. Suchowiak, Badania chemiczne gazów ziemnych II. — Badania zawartości helu w polskich gazach ziemnych. Przemysł Chemiczny XI, 1927, 209.

9) K. Peteres u. P. Schlumbohm, Ueber die Regelung des Auftriebes von Luftschiffen. Naturwissenschaften 14, 95 (1926).

10) G. O. Carter, Fifty Years of Developments of Compressed Gases, Industrial and Engineering Chemistry 18 (1930), 954.

11) J. Milbauer, O Vyrobe balonového plynu, Chemicky Obzor, R. II. (1927), 4, 107.

Inż. Jan Krzyżkiewicz,
asystent Chem. Inst. Bad. w Warszawie.

NOWE POMYSŁY TECHNICZNE

Redakcja otrzymała z 2 p. lotn. opis kilku nowych pomysłów technicznych, wykonanych przez 2 podoficerów i majstra cywilnego tamt. parku, z któremi pragnie zapoznać ogół czytelników, jako z rzeczami godnemi uwagi i naśladownictwa.

REDAKCJA.

CHYŁOMIERZ.

Chyłomierz rtęciowy pomysłu i wykonania sierż. Działowskiego Stanisława do lotów we mgle, w chmurach i w nocy (rys. Nr. 1).

Przyrząd ten składa się z okrągłego karteru o dnie wklęsłym ustalonej średnicy, odpowiadającej odchyleniu w stopniach od 0° do 35°.

Dno gładkie (szkliste), posiada na swojej powierzchni oznaczone koła, co 5 stopni, jak również dwie kreski, oznaczające podłużną i poprzeczną osie samolotu. Wewnątrz umieszczona jest kulka rtęci o średnicy 6 — 7 mm. Całość przykryta jest szkłem.

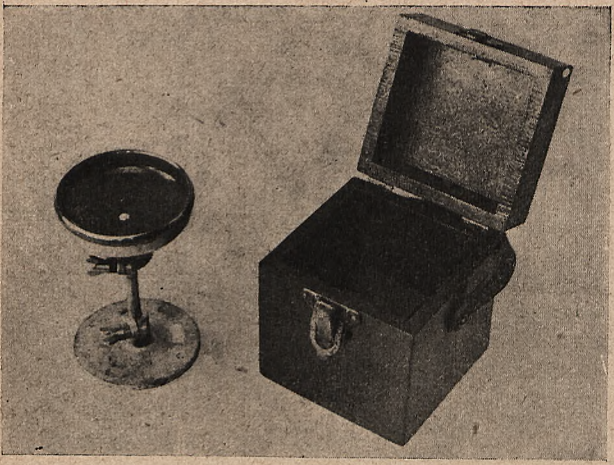
Spód karteru przytwierdzony jest do uchwytu z przegubem jabłkowym oraz trzonem dla zamocowania chyłomierza na każdym typie samolotu. Przegub jabłkowy umożliwia regulację ustawienia kulki rtęciowej.

Sposób zamontowania:

Ustawiamy samolot w linji lotu, następnie przytwierdzamy podstawę przyrządu na widocznem miejscu najlepiej, o ile jest to możliwe przed pilotem na wysokości końca drążka sterowego, wkładamy do podstawy, zaciskamy trzon i przy pomocy przegubu jabłkowego ustawiamy karter w ten sposób, aby kulka rtęci znalazła się na środku, ściśle na przecięciu się kresek podłużnej i poprzecznej, zaciskamy następnie na stałe jabłkowy przegub, tak, by karter nie zmienił tego położenia na skutek wibracji w locie.

---

[1]) Skrót pracy, wygłoszonej na The Third National Meeting of the A. S. M. E. Aeronautic Division, St. Louis, Mo, Mag. 27 — 30, 1929.



Chyłomierz rtęciowy pomysłu sierż. Działowskiego.

ZASADA DZIAŁANIA W LOCIE.

O ile samolot znajduje się w linji lotu, kulka utrzymuje się na środku dna. Gdy samolot jest pochylony ku przodowi, kulka równocześnie przesuwa się ku przodowi i odwrotnie, czyli tem samem ruch jej jest zgodny z ruchami drążka sterowego i pilot, patrząc na kulkę, jest w stanie określić podłużne nachylenie samolotu, a reagując odpowiednio drążkiem sterowym, doprowadza samolot do normalnego położenia.

Przy prawidłowych spiralach i wirażach, kulka rtęciowa znajduje się na środku. W czasie ślizgu, kulka wskaże jego kierunek. Pilot z łatwością oswaja się z tym przyrządem, który może być stosowany jednak tylko na wolniejszych i lekkich samolotach do ogólnej orjentacji co do położenia samolotu w przestrzeni: skręty i pochylenia poprzeczne. Nie jest on jednak w możności zastąpić wskaźników żyroskopowych, określających dokładnie bezwzględny pion, poziom lub też kierunek. Z tego więc względu, mając na uwadze prostotę konstrukcji, oraz taniość, może on być polecony dla małych samolotów sportowych i turystycznych, nie nadaje się natomiast dla samolotów bojowych.

Przyrząd był badany przez I. B. T. L. teoretycznie i praktycznie.

PROJEKT WÓZKA POD OGONY SAMOLOTÓW.

Obecnie używane wózki, po przeróbce, mogą być zastosowane, jako wózki-dźwigi do podnoszenia ogonów oraz przedniej części samolotów, celem podklockowania lub zmiany koła. Czynność ta może być wykonana przez jednego człowieka. Koszta przeróbki wózka nie przekroczą kosztów dźwigni do podnoszenia przedniej części samolotu, a uniknie się używania ciężkich, o znacznych rozmiarach, a więc niepraktycznych dźwigni, które muszą być specjalne do każdego typu samolotu.

Do wózka należy zamontować bloczek z linką stalową i napędem ślimakowym. Jeden koniec linki przymocowuje się do walca o napędzie ślimakowym, drugi zaś zakańcza się specjalnym uchwytem z blachy stalowej, dostosowanym do koła samolotu.

W górnej części uchwytu wycina się podłużny otwór, nieco większy od średnicy osi samolotowych. Sam uchwyt będzie służył do zaczepienia płóz ogonowych oraz koła samolotu Breguet, wycięcie zaś do zaczepienia osi wszystkich innych typów samolotów. Z boku wózka może być zamontowany sworzeń do zaczepienia zapasowego koła w razie konieczności wymiany koła przy samolocie po wylądowaniu na lotnisku.

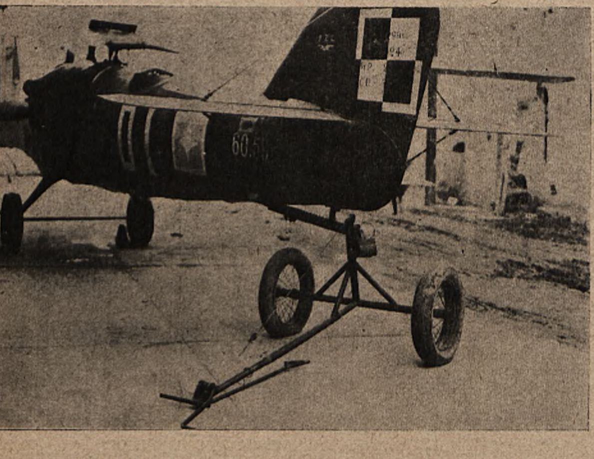
Napęd ślimakowy jest konieczny ze względu na znaczne przeniesienie siły (1:30).

Dwie fotografje przedstawiają wózek o napędzie rolkowym przed i po podniesieniu ogona samolotu.

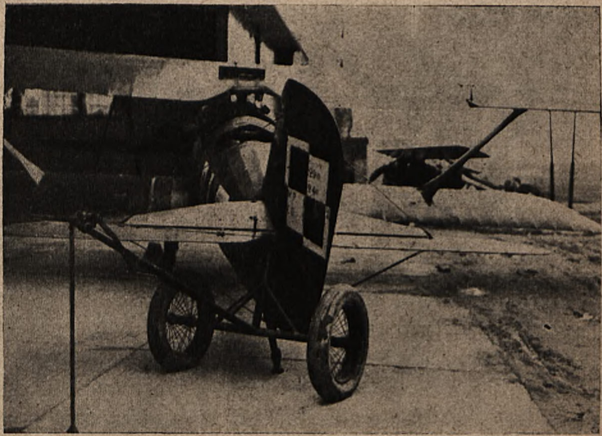
Ulepszenie to zaprojektował i wykonał sierż. Zarębski z 2-go pułku lotn.

PRÓBA BUDOWY MAŁEGO SILNIKA LOTNICZEGO.

Jak daleko posuwa się wysiłek twórczy niektórych pracowników lotnictwa, niech świadczy fakt, że p. Kotyrba Franciszek, majster cywilny z warsztatów lotniczych 2 p. lotn., w godzinach pozasłużbowych wykonał prawie ręcznie u siebie w domu silnik, który pracował już kilka godzin na hamowni (fig. 4).



Wózek z podniesionym ogonem samolotu.



Wózek z opuszczonym ogonem samolotu.

Karter, całkowicie wykonany ze stopu *glinowego*, składa się: z górnej i dolnej części, oraz pokrywy przekładni.

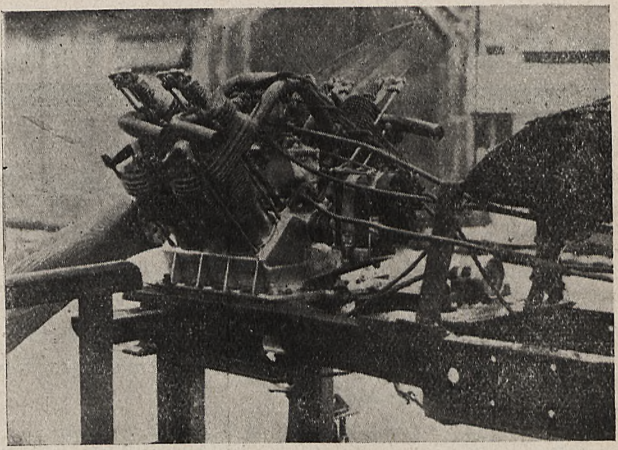
Wał korbowy wykonany ze stali chromoniklowej o podwójnem wykorbieniu (180°).

Łożyska wału korbowego: 4 kulkowe i jedno bronzowe, wylane metalem. Łożyska przekładni: 3-kulkowe i 1 oporowe. Zapalanie jednoświecowe, przy pomocy 1 iskrownika typu S. E. V. Gaźnik typu „Triplex" 40. Smarowanie obiegowe, przy pomocy pompki.

Chłodzenie powietrzne.

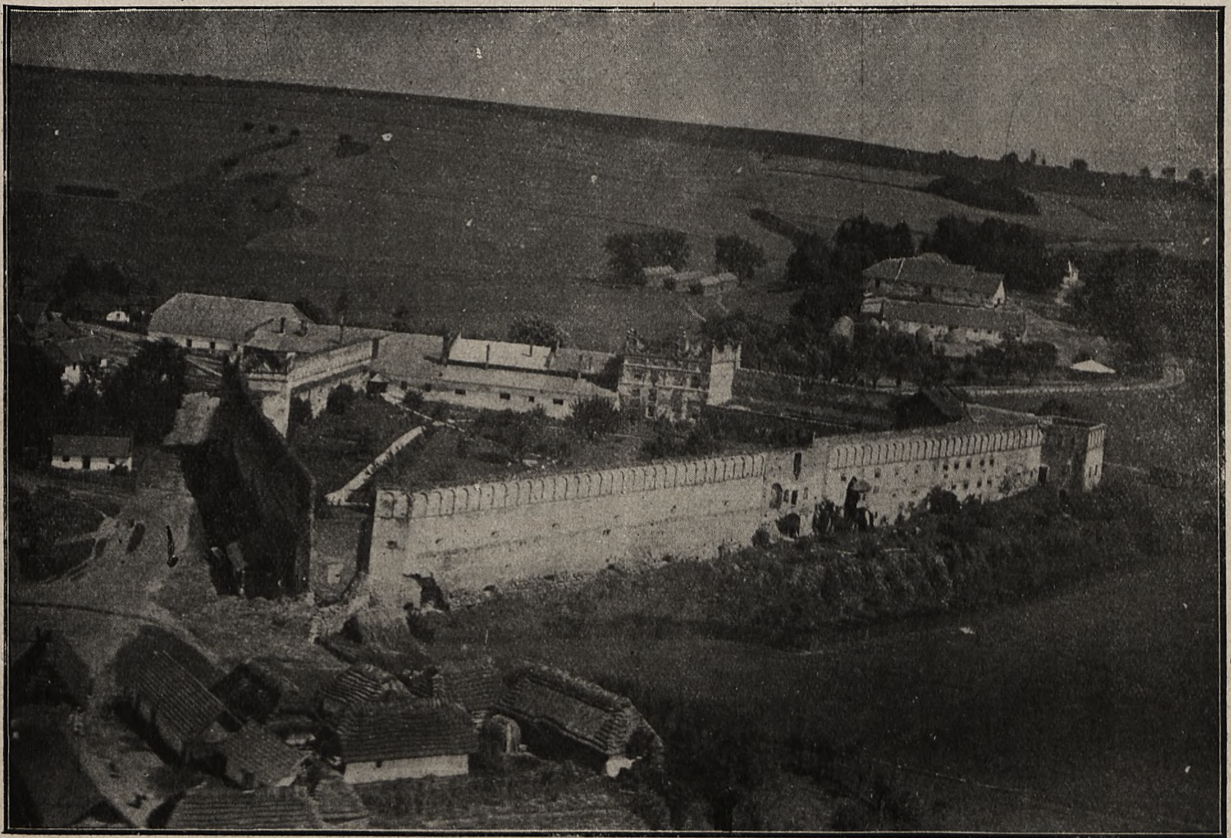
Dane charakterystyczne: układ cylindrów V. Ilość cylindrów 4. Średnica cyl.: 105 mm. Skok 130 mm., pojemność 1 cylindra 1250 cm^3, stopień spręż.: 5:1, waga wraz z piastą: 109 kg, długość 820 mm, szerokość 800 mm, wysokość 650 mm.

Silnik wykazał na próbie pewne wady, lecz to nie zmniejsza zasług wykonawcy, który w ciągu trzech przeszło lat potrafił poświęcić cały swój wolny czas i poniósł duże wydatki, by silnik wykończyć. Ponieważ dalszych



Silnik pomysłu F. Kotyrby widziany od tyłu.

ulepszeń podjąć się już nie może, ofiarował go więc Głównemu Zarządowi L. O. P. P. *Z. R.*



Ruiny zamku w Starem Siole.

PRZEGLĄD LOTN. PAŃSTW OBCYCH

AKROBACJA POWIETRZNA
(Francja)

OD REDAKCJI.

Redakcja zapoznaje czytelników z poglądami por. armji francuskiej Lecarme odnośnie systemu wyszkolenia w lotnictwie myśliwskiem.

Praca stanowiąca treść niniejszego artykułu, oparta jest na osobistem doświadczeniu, które autor nabył w ciągu intensywnej dwuletniej pracy instruktorskiej na kursach doskonalenia w pilotażu w Etampes, — w czasie pracy w dywizjonie myśliwskim w Lyonie i w sekcji prób w locie przy „Służbie technicznej" (Service technique).

Jak wszyscy wiemy, akrobacja powietrzna jest zbiorem typowych ewolucyj, których styl ustala tradycja; celem tych ewolucyj jest uczynienie pilota panem samolotu w każdem jego położeniu i danie mu możności jaknajlepszego wykorzystania go w ataku i obronie.

Przez ćwiczenie akrobacji pilot ma się tak wygimnastykować i tak poznać samolot jako narzędzie walki, by mógł się nim w czasie walki posługiwać z całą swobodą, automatycznie, nie obciążając myśli, która będzie zajęta taktyczną stroną walki.

Rozważania por. Lecarme podzielić można na dwie części:

Pierwsza stanowi analizę każdej figury akrobatycznej, z uzasadnieniem ruchów, potrzebnych do jej wykonania.

Druga zawiera uwagi o sposobie objaśniania danej figury w samolocie.

Potrzebne uzupełnienie stanowi serja rysunków opisujących daną figurę klasyczną.

Za podstawę do opisu poszczególnych figur przyjął autor podręcznik pilotażu „Manuel de pilotage". Opis każdego szczegółu jest możliwie dokładny, a ruchy sterów podane są tak, jak należy je wykonywać w samolocie o normalnej stabilizacji, t. j. jednakowo zwrotnym względem swych osi.

Być może, że ktoś uzna za przesadne położenie nacisku na akrobację zwolnioną. Doświadczenie jednak wskazuje, że akrobacja zwolniona, jako czynnik wyszkoleniowy, zwłaszcza dla młodego pilota, posiada bardzo znaczną przewagę nad akrobacją klasyczną. Wyrabia ona w pilocie cierpliwość i miękkość ruchów; zmusza go do ustawicznego obserwowania położenia samolotu, rozumienia tego położenia i wykonywania ruchów zależnie od zachowania się samolotu. Pilot, który wykonuje akrobację zwolnioną, zacznie z czasem wyczuwać pewnego rodzaju wstręt do ruchów brutalnych, a to odbije się bardzo dodatnio na samolocie. Co więcej, ewolucje te nie są nigdy niebezpieczne, jeśli pilot wykonuje je na nakazanej szybkości i wysokości. Wreszcie, dzięki niej, wielu pilotów dochodzi do wykrycia swych błędów, tkwiących w wykonywaniu przesadnych ruchów sterem wysokościowym i kierunkowym, a nie doceniających ruchów lotkami, — oraz w niewłaściwem szarpaniu silnikiem w czasie akrobacji przez raptowne, a zbyteczne dodawanie obrotów silnika.

METODA NAUCZANIA.

Naukę akrobacji przeprowadza się na samolocie dwusterowym, typu szkolno-treningowego.

Pierwszych kilka lotów przeznacza się na opanowanie przez ucznia samolotu. Uczeń ma za zadanie wykonać kilka lądowań z wysokości 1.000 m., schodząc przepisowymi skrętami na domkniętym silniku, następnie ze stojącem śmigłem. Instruktor oswaja ucznia w czasie tych lotów z działaniem sterów na różnych obrotach silnika i różnych szybkościach; następnie wprowadza samolot w ślizg i korkociąg, z których uczeń winien starać się wyprowadzać możliwie natychmiast.

Uczeń musi zwrócić uwagę na należyte przypięcie się pasami. Bardzo często pasy pilota są źle umieszczone, ściskają pierś, nie mocują należycie tułowia do siedzenia, lub krępują ramiona przez ich zbytnie wyginanie w tył. Pas pilota winien być przytwierdzony bardzo nisko w kadłubie i przytrzymywać pilota w biodrach. Paski w rozkroku muszą być zawsze dobrze napięte, a wtedy uda są należycie przyciśnięte do siedzenia i nie zachodzi potrzeba przesadnego zaciskania szelek, które uciskają pierś i krępują swobodę ruchów tułowia.

Loty dwusterowe trwają 30 do 45 minut i odbywają się na wysokości 800 do 1.500 mtr. Ćwicząc daną figurę akrobatyczną, należy zawsze rozpoczynać ją na tej samej szybkości. Jest rzeczą bardzo ważną z punktu widzenia systematyczności nauczania i utrzymywania stałego stylu danej figury, by wykonywać ją zawsze w tych samych warunkach, a to może wykazać tylko dobrze zamontowany przyrząd „Badin". Wyczucie pilota przy wykonywaniu akrobacji jest zbyt chwiejne i należy je sprawdzać przyrządem.

Po każdej figurze wykonanej w prawo, należy bezpośrednio wykonać figurę w lewo, by wykluczyć przyzwyczajenie się ucznia do wykonywania jednostronnych figur. Na rysunkach podano minimalne ilości obrotów silnika, przy których można poprawnie wykonać daną figurę akrobatyczną na samolotach Morane — Saulnier 230, — Gourdou — Leseurre — i Nieuport — Delage 62.

[1]) Streszczenie artykułu por. Lecarme, patrz Revue des Forces Aériennes, Nr. 38/32.

Dla przykładu będę następnie przeprowadzał porównanie do średniego samolotu, podanego w tabelach dwóch typów skrajnych, lecz podobnych do tamtych swym ciężarem i właściwościami. By ich nie wyszczególniać, nazwę je A i B.

Samolot A: mało stateczny, bardzo czuły na ster kierunkowy i głębokościowy, mało czuły na lotki. Zwrotność dobra, — rozpiętość szybkości od 100 do 250 km/g.

Samolot B: bardzo stateczny, duża nośność. Bardzo wielka czułość wszystkich sterów, duża możność manewrowania lotkami, rozpiętość szybkości od 100 — 310 km/godz. Po każdym locie uczeń wykonuje poprawne lądowanie na zamkniętym gazie, lub wyłączonym silniku na oznaczony punkt.

Praktyka wykazuje, że niezawsze najlepszymi uczniami są ci piloci, którzy już wykonywali akrobację; są oni przeważnie brutalni i uparci.

Podział lotów w czasie nauki akrobacji przedstawia się w przybliżeniu następująco:

1.	opanowanie samolotu:	4 loty dwusterowe —		samodz.
2.	wywrót—Immelman.	4	„	4 „
3.	looping — zawrót	2	„	2 „
4.	powolna beczka	2	„	2 „
5.	beczka normalna	2	„	2 „

Samolot jednomiejscowy: 6 lotów na opanowanie samolotu, 4 loty z celowaniem.

LOTY NA SAMOLOCIE JEDNOMIEJSCOWYM.

Wszystkie poprzednio wykonane figury powtarza uczeń w tej samej kolejności na samolocie jednomiejscowym. Instruktor śledzi za sposobem ich wykonania z drugiego samolotu 1-miejscowego. Następnie powtarza uczeń figury, wykonywane przez instruktora, przyczem zdaje sobie sprawę ze swych błędów, jakie popełnił w danej figurze, np. zmiana kierunku, wysokości.

Aby uczeń nie denerwował się, jeśli dana figura mu się nie udaje, należy zakazać powtarzania tej samej figury więcej, niż dwa razy.

Z chwilą, gdy uczeń przyswoi sobie dostatecznie wszystkie te figury, należy dążyć do wykonywania kilku figur bezpośrednio po sobie, łącząc je w ten sposób, by poprzednia figura łączyła się z następną, której szybkość początkowa zbliżona jest do szybkości, z jaką kończyła się poprzednia. Np. można stosować taką kolejność figur: wywrót, looping — Immelmann — beczka zawrót, wolna beczka, i t. d., wykonując między figurami lotu po prostej, dla nabrania lub utraty szybkości, potrzebnej do następnej figury. Przy tego rodzaju lotach, główną uwagę należy zwrócić na to, by samolot pozostawał stale w tej samej płaszczyźnie pionowej.

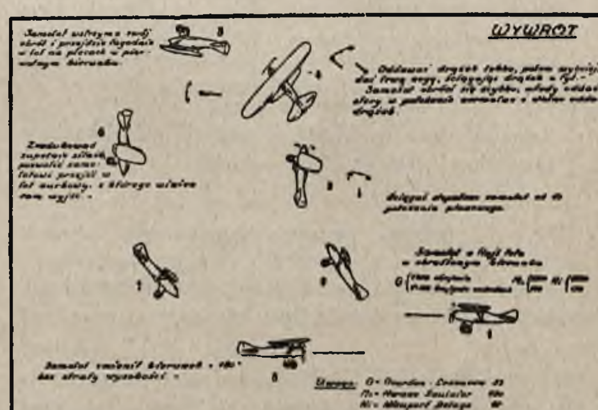
Na zakończenie nauki akrobacji, winien uczeń wykonać wszystkie te figury w stosunku do innego samolotu, kończąc każdą figurę celowaniem do niego i sfotografowaniem go przy pomocy foto-karabinu. Uczeń winien po każdej figurze znaleźć się na tej samej wysokości, co jego „instruktor — cel" i na nakazanej odległości 100 — 400 mtr. Przed daną figurą instruktor lecąc na dowolnych obrotach, umieszcza się przed lub za uczniem, na jego wysokości lub przed nim, zależnie od rodzaju figury.

W miarę możności, należy pod koniec tych ćwiczeń wykonać je bez widoczności horyzontu, np. między dużemi zwałami chmur, by mieć pewność, że uczeń wykonuje je tylko na zegary i widząc drugi samolot. Będą to już ćwiczenia przygotowawcze do walki powietrznej.

Kolejność, w jakiej zasadnicze figury są tu podane, jest oparta na doświadczeniu, zdobytem w czasie prób praktycznych ze wszystkimi pilotami jednego z dywizjonów myśliwskich.

WYWRÓT.

Wywrót jest figurą akrobatyczną, służącą do szybkiej zmiany kierunku o 180⁰, bez straty wysokości. Sposób wykonania: po wykonaniu świecy, nieco przed utratą szybkości, przewraca się szybko samolot na plecy, utrzymując poprzedni kierunek. W tem położeniu pozwala mu się opaść, przymykając silnik. Samolot opadnie, poczem uniesie się do lotu poziomego.



W czasie tego ruchu samolotu, pilot ma możność widzieć wszystko, co dzieje się pod nim, ma więc możność ścigania przeciwnika, celowania do niego z góry, wreszcie zaatakowania go.

Dla samolotu myśliwskiego jednomiejscowego o charakterystyce zbliżonej do samolotu „B", bardzo czułego na lotki, wykonanie tej figury jest bardzo łatwe i korzystne, jeśli wykonuje się przewrót na plecy przed utratą szybkości. Wystarczy bowiem dać lotkę, gdy samolot jest w swem pionowem położeniu; wtedy przekręci się on około swej osi podłużnej, wzniesie się jeszcze przez moment, poczem wykona ¾ loopinga. Przy tak wykonanym wywrocie, unika się martwego momentu, który ułatwia przeciwnikowi otwarcie ognia.

Na samolocie szkolno-treningowym należy przyzwyczajać ucznia do tego, by zdawał sobie sprawę z poszczególnych położeń samolotu w danej figurze, niż by je wykonywał zupełnie poprawnie. Jeśli uczeń znalazłszy się na plecach, zachowuje pierwotny kierunek lotu, to wykona już najistotniejsze z tej figury. Miękość ruchów i ich opanowanie przyjdą same w miarę treningu.

Wykonanie ruchów w tej figurze będzie wtedy najlepsze, gdy uczeń będzie używał jaknajmniej nacisku na stery, a w szczególności na orczyk.

Z chwilą, gdy uczeń należycie pojął tą figurę, nie czekając na wykonanie jej w zupełnie poprawnym stylu, należy wykorzystać szybkość, osiągniętą pod koniec wywrotu na rozpoczęcie wykonywania skrętu, zwanego „Immelmanem".

BŁĘDY, KTÓRYCH NALEŻY UNIKAĆ.

W y w r ó t. (patrz rys. Nr. 1).

Samolot nie ma dostatecznej szybkości.
Samolot zawaha się przed osiągnięciem pozycji pionowej i wykona rodzaj zawrotu z dużą utratą wysokości.

Pilot działa zawcześnie w pozycji 4.
Samolot przejdzie na plecy w pozycji pochylonej i nie powróci do położenia normalnego pod kątem 180⁰, w stosunku do pierwotnego kierunku lotu.

Pilot zatrzymuje zadługo ściągnięte stery.
Samolot po przejściu na plecy, kontynuuje obrót i nie wyjdzie pod kątem 180⁰ do pierwotnego położenia.

W pozycji 5 pilot oddał zanadto rękę.
Samolot straci szybkość w pozycji na plecach, co spowoduje dużą stratę wysokości.

SKRĘT „IMMELMANNA".

Na figurę tą składa się pół-loopinga, u którego szczytu sprowadza się samolot do linji lotu przy pomocy wolnej pół-beczki.

Ten rodzaj zmiany kierunku nie jest szybszym od wywrotu, lecz przynosi tą korzyść, że zyskuje się przez niego 200 — 400 mtr. wysokości i to bez martwych momentów, gdyż jeśli jest dobrze wykonany, kończy się na wystarczającej szybkości, by rozpocząć bezpośrednio każdą inną ewolucję.

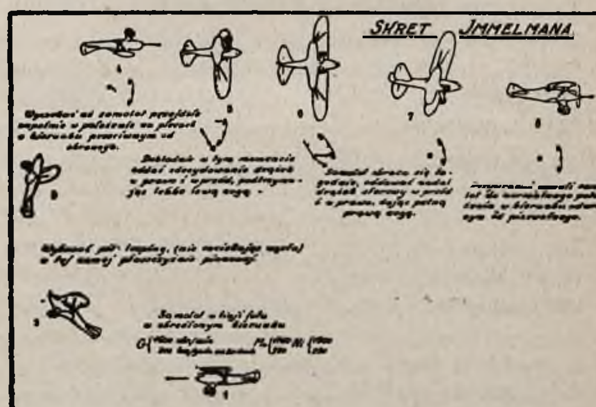
Wykonuje się go jednakowo na wszystkich typach samolotów. Jest on trudniejszy do wykonania na samolotach, które długo zachowują osiągniętą szybkość. Np. na samolocie Nieuport — Delage 62, wystarczą do jego wykonania lotki i ster głębokościowy, podczas gdy na Gourdou—Leseurre nie można go wykonać bez pomocy nogi.

Może się zdarzyć, że silnik przerwie w położeniu na plecach. Wystarczy wtedy zredukować silnik, t. j. odjąć nieco gazu, by uniknąć zatrzymania go.

Na samolocie typu „A", o małej wrażliwości na lotki, będzie pilot zmuszony rozpoczynać skręt Immelmanna na dużych szybkościach 240 do 260 km/godz., (looping wykonują one, poczynając od szybkości 200 km. godz.), ściągając ster głębokościowy dość szybko i pomagając nogą, przyczem ruchy nogą muszą być dość intensywne. Po przejściu do lotu pionowego, pilot odczuwa duży nacisk na rękę. Należy przezwyciężyć go i sprowadzić samolot do linji lotu. Cokolwiek by się nie robiło, samolot przez pewien czas będzie się ślizgał w locie pionowym w dół.

Natomiast na samolocie typu „B", gdzie looping wykonuje się dość trudno (na 260 km/godz.) i nie można go wykonać okrągłym, skręt Immelmanna. wykonuje się łatwo, prawie jednym ruchem drążka sterowego, bez użycia nogi, dzięki dużej wydajności lotki i steru głębokościowego.

W zasadzie wykonanie Immelmanna jest łatwiejsze w stronę odwrotną do obrotu śmigła. Wynika to stąd, że w czasie pół-beczki musi się skompensować tendencję samolotu wychylania się w kierunku przeciwnym do kierunku obrotu śmigła. Tendencję tą należy skompensować lotką, a np. na samolocie Morane-Saulnier 230 już w pozycji na plecach ma się drążek sterowy na połowie drogi w lewo, toteż chętnie będzie się na nim wykonywało Immelmanna w prawo, mając większą możność ruchu drążka w prawo.



BŁĘDY, KTÓRYCH NALEŻY UNIKAĆ.

S k r ę t I m m e l m a n a. (patrz rys. Nr. 2).

Pilot rozpoczyna lot zawcześnie.
Samolot odwróci się, lecz bardzo, zadarty do góry, skutkiem czego przepadnie.

Pilot rozpocznie skręt zapóźno.
Samolot przejdzie w pozycji 6 w głęboki ześlizg.

Pilot zawcześnie dał nogę w pozycji 5.
Samolot „zadziera" się wgórę, wytraca szybkość, co spowoduje silne przepadnięcie.

Pilot nie oddał dostatecznie drążka w pozycji 6.
Samolot się odwróci z tendencją do skrętu i zakończy zwrócony o 90⁰ w stosunku do pierwotnego kierunku.

Pilot rozpoczął z niedostateczną szybkością w pozycji 1.
Samolot wytraci szybkość w położeniu na plecach, nie słucha sterów i ma tendencję do przepadnięcia, lub ślizgu na plecach. Wynika stąd duża strata wysokości.

Jeśli wykonanie skrętu Immelmanna jest trudniejsze w lewo, ponieważ w położeniu na plecach drążek stero-

wy jest przesunięty w lewą stronę (obrót silnika), należy wykonywać go na większej szybkości i wykonać nieco szybsze ruchy sterami.

Niektórzy piloci wykonują rodzaj Immelmanna w ten sposób, że u szczytu pół-beczki oddaje mocno od siebie i pomagając jeszcze wciśnięciem nogi. Samolot wytraciwszy na plecach szybkość, ślizga się w stronę, w którą wciśnięto nogą, poczem wpada w lot normalny zześlizgu, po którym często następuje wejście w korkociąg.

Tego rodzaju wykonania nie poleca się, gdyż:

1) przez nie traci się część osiągniętej wysokości,

2) pilot zatraca przez pewien czas władzę nad samolotem,

3) kończy się ono utratą szybkości, skutkiem której powstaje moment martwy potrzebny do nabrania szybkości.

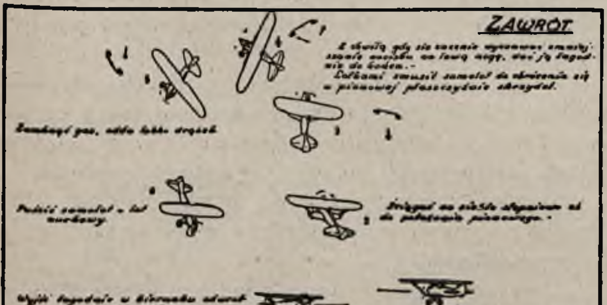
Uczniowie wykazują przeważnie brak cierpliwości, potrzebnej do wykonania tej figury. Zaciskają oni zbyt węzeł, patrzą w górę, obracając głowę, by zobaczyć nadchodzący horyzont i rozpoczynają ruch za wcześnie, nie czekając aż samolot przejdzie do lotu poziomego na plecach. Wreszcie, zawcześnie dają nogą, by pomóc ruchowi obrotowemu, i nie zdając sobie z tego sprawy, zmniejszają równocześnie nacisk na drążek sterowy.

Instruktor winien, w miarę potrzeby, trzymać za stery i nie pozwalać na te przedwczesne ruchy.

Z chwilą, gdy uczeń wykona kilka poprawnych skrętów Immelmanna w prawo i lewo, należy mu kazać wykonać kilkakrotnie wywrót z bezpośrednio po nim następującym skrętem Immelmanna, przestrzegając, by stale pozostawał w tej samej płaszczyźnie pionowej.

ZAWRÓT.

Zawrót różni się tem od wywrotu, że w punkcie zwrotnym świecy samolot zostaje zwrócony w dół przy pomocy steru kierunkowego. Samolot obraca się tu około swej osi horyzontalnej, prostopadłej do swej osi podłużnej.



Figurę tą wykonuje się łatwo, ma ona jednak tą ujemną stronę, że przy jej wykonaniu wchodzi w grę dość duży okres martwy. Poza tem pilot wykonujący ją, patrzy w stronę skrzydła które idzie wdół i widzi wtedy tylko częściowo to, co się dzieje pod nim. Wreszcie, jej wartość wyszkolenia jest nieznaczna. Wskazane jest nie wykonywać jej przed skrętem Immelmanna.

Zależnie od szybkości samolotu w chwili wykonywania zawrotu, obrót jest mniej lub więcej szybki. Jeśli samolot zostanie przeciągnięty w świecy przed zawrotem, to przestanie być posłuszny sterom i przejdzie na głowę, jeśli jest stateczny, względnie wykona ześlizg i przejdzie w korkociąg.

BŁĘDY, KTÓRYCH NALEŻY UNIKAĆ.

Zawrót. (patrz rys. Nr. 3).

Pilot rozpoczyna zawrót na nadmiernej szybkości.

Należy wyczekać, a w pozycji 3, zwiększając stopniowo ruch nogi, wykonać go całkowicie we właściwej chwili, t. j. gdy szybkość jest już dość mała.

Pilot zawcześnie daje nogę.

Samolot wykona skręt w płaszczyźnie pochyłej, przejdzie lekko na plecy i nie wykona zawrotu o 180° w stosunku do pierwotnego kierunku.

Pilot daje zadużo lotki w stronę zawrotu.

Samolot pochyli się na plecy.

Pilot nie ściągnie drążka w pozycji 5.

Samolot wykaże tendencję przejścia w korkociąg.

LOOPING.

Figura ta jest tem łatwiejsza do wykonania, im mniejsze obciążenie na metr kwadratowy i na konia mechanicznego posiada samolot.

Na samolocie Gourdou-Leseurre 32 i Nieuport-Delage 62, wykonanie go nie nastręcza prawie żadnych trudności.

W pierwszej jego połowie nie należy zbytnio zaciskać węzła, gdyż w przeciwnym razie może to spowodować utratę szybkości w położeniu na plecach, a stąd wyniknie tendencja samoobrotu. W wypadku tym stery będą zupełnie miękkie w pozycji 4 i 5 (patrz rysunek).

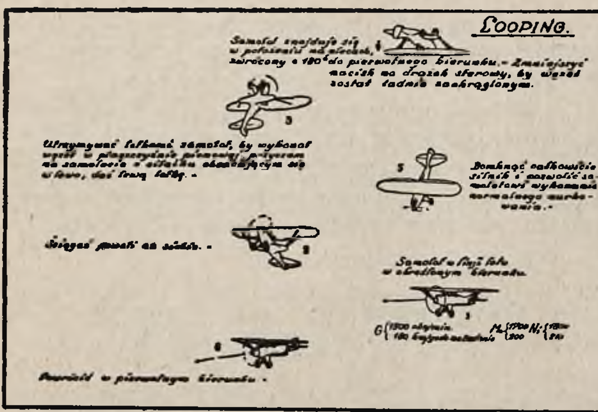
Wielu pilotów wykazuje tendencję poprawiania nachylenia samolotu nogą, a nie lotką.

Aby looping był okrągły, należy nabrać nieco większej szybkości, oddać lekko drążek sterowy od siebie w położeniu na plecach i nie zmniejszać obrotów silnika wcześniej, jak w chwiii, kiedy samolot jest pod kątem 45° do ziemi. Sprawdzianem takiego wykonania jest, jeśli wpada się we własny wir dopiero pod koniec loopingu.

Na samolocie o dużem obciążeniu na metr kwadratowy, wykonanie loopingu jest dość trudne, jak np. na samolocie Morane-Saulnier 230.

Wykonując looping, należy możliwie mało ściągać drążek sterowy na siebie, by kąt natarcia skrzydeł był możliwie mały, i należy być cierpliwym. Np. samolot typu „B" wykonuje ładny looping dopiero na szybkości około 280 km/godz., a wtedy średnia loopingu wynosi około 400 m.

Z tego względu nie zaleca się ćwiczeń loopingu na początku szkolenia akrobacji.



Dobre wyniki daje łączenie w czasie dalszego szkolenia następujących figur:

wywroty, potem skręt Immelmanna,

zawroty, potem loopingi, — przyczem instruktor nakazuje wykonanie danej figury dopiero w ostatniej chwili. Tą drogą wygimnastykowany i oswojony z figurami uczeń, przyswoi sobie następnie trudniejsze figury.

BŁĘDY, KTÓRYCH NALEŻY UNIKAĆ.

L o o p i n g. (patrz rys. Nr. 4).

W pozycji 3 pilot zadużo ściąga drążek na siebie.

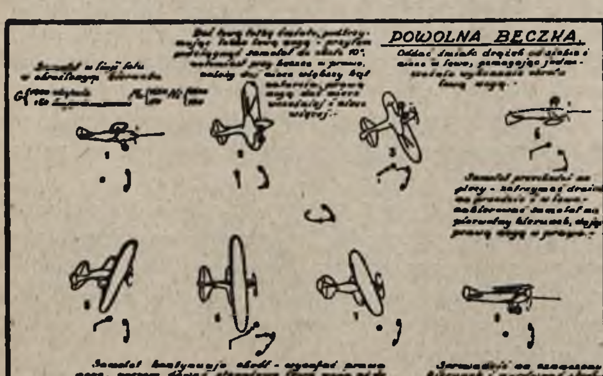
Looping zaciśnie się zbytnio; samolot dochodzi do pozycji na plecach z utratą szybkości i tu przepadnie na skrzydło i głowę.

Pilot poprawia zboczenie samolotu nogą.

Samolot wykona krzywiznę i znajdzie się pochylony w pozycji na plecach.

POWOLNA BECZKA.

Figura ta polega na powolnym obrocie samolotu dokoła swej osi podłużnej. Obrót ten winne wykonać zasadniczo lotki. Lecz z chwilą, gdy samolot się odwrócił, należy szybko zmienić kąt natarcia przez szybkie oddanie od siebie drążka sterowego. Ponieważ jednak lotki przeważnie nie działają nadość skutecznie, powtóre ponieważ samolot ma tendencję obracania się, gdy jest pochylony, a do ześlizgu na skrzydło, gdy skrzydła znajdą się w płaszczyźnie pionowej, zachodzi konieczność użycia steru kierunkowego, by nim poprawić błędy. Z uwagi na to, że w czasie całego wykonywania tej ewolucji musimy mieć dostateczną szybkość, by zapewnić sobie sprawne działanie lotek, należy unikać przesadnych ruchów steru kierunkowego, które hamują w dużej mierze. Z tego też względu nie należy zbytnio zadzierać samolotu do góry przy rozpoczęciu beczki, ani w położeniu na plecach.



Oto, jak będą łączyły się poszczególne ruchy w powolnej beczce na samolocie normalnym: (patrz rysunek).

Lotki obracają samolot (pozycja 2).

Przeciwny ruch nogą utrzymuje samolot we właściwym kierunku i wstrzymuje przed skrętem (ruch bardzo słaby).

Lekkie ściągnięcie na siebie zwiększa nośność, która zmalała skutkiem obracania się.

(Poz. 3). Wykorzystując obecną tendencję obrotową, pomóc ruchem nogi w stronę obrotu, przez co równocześnie zanuluje się poprzednie podciągnięcie (poz. 2), poczem stopniowo oddawać od siebie drążek sterowy, celem zmiany kąta natarcia skrzydeł.

(Poz. 4). Samolot kontynuuje obrót pod wpływem działania lotek; należy teraz wolno dawać przeciwną nogę, gdyż pomoc nogą dana pod poz. 3, o ileby jej nie wycofano, zmusiłaby teraz samolot do wykonania skrętu i wyjścia samolotu z osi wykonywania ewolucji.

(Poz. 5). Samolot zbliża się do trzeciej ćwiartki obrotu. Należy lekko unosić samolot (zadzierać), jak pod 2, oddając lekko drążek sterowy od siebie, a rozpoczynając wycofywanie lotek; zmniejszać nieco obroty silnika.

(Poz. 6). Celem zapobieżenia ześlizgowi i, pod 7, skrętowi, oddaje się drążek sterowy coraz bardziej od siebie, przyczem podtrzymuje się jaknajwięcej nogą.

(Poz. 8). Powoli oddaje się stery do normalnego położenia, samolot wraca do normalnego położenia. W czasie wykonania powolnej beczki, samolot stracił około 50 km/godz. przepisanej szybkości, na której rozpoczął ją, jeśli się figurę wykonywało na przepisanych obrotach silnika.

Jeśliby się rozpoczęło beczkę na większej szybkości i większych obrotach, to odzyska on je w czasie od pozycji 7 — 8 i wtedy można wykonać cały szereg wolnych beczek następujących po sobie, bez straty wysokości.

Samolot zwrotny wykonuje beczki powolne łatwo również na mniejszych obrotach, a nieco większej szybkości początkowej.

Chcąc wykonać poprawnie i ładnym stylem powolną beczkę, należy wystrzegać się zbytniego podciągania samolotu na początku. Wielu pilotów robi to, chcąc tym sposobem pomóc ruchowi nogi. Pod wpływem takiego ruchu, samolot opisuje pewną krzywą, co psuje efekt figury.

Samolot „A" o lotkach mało wydajnych, będzie wymagał dużej szybkości przy rozpoczynaniu figury, około 240 km/godz. i dość szybkich ruchów sterami. Ponieważ w położeniu na plecach lotki będą już całkowicie wychy-

lone, będzie zachodziła potrzeba pomocy dość dużym ruchem nogi, — przy wychodzeniu z beczki będzie się wyczuwało duży nacisk na drążek sterowy, podobnie jak w skręcie Immelmanna, — a w położeniu (pozycji) 6 nie da się uniknąć dość znacznego ześlizgu.

Natomiast samolot „B" może wykonać wolną beczkę tylko przy pomocy lotek, poczynając od 220 km/godz. szybkości początkowej. Ruch nogi będzie potrzebny jedynie w pozycji 6, celem zapobieżenia znurkowaniu.

Ta ewolucja jest typową w akrobacji powolnej. Jej wartość wyszkoleniowa jest bardzo duża, gdyż zmusza pilota do orjentowania się przez cały czas jej wykonywania w każdorazowem położeniu samolotu, do działania, zależnie od położenia i nie dopuszcza do mechanicznych ruchów z myślą „jakoś to będzie".

Niestety, większość samolotów posiada lotki, dające dostateczną zwrotność, lecz niewystarczającą łatwość, a raczej lekkość pilotowania. Skutkiem tego, pilotując prawą ręką, można wprawdzie dość łatwo wykonywać ruchy drążka w lewo i wprzód, lecz chcąc to wykonać w prawo, trzeba użyć pomocy lewej ręki. Nauka tej ewolucji rozpada się na dwie części (tempa).

Uczeń umie już powrócić z położenia na plecach do położenia normalnego, pozostaje więc nauczyć go pierwszą część wolnej beczki: po chwili zatrzymania się na plecach, przez przeciąg jednej do dwóch sekund uczeń, zakończy ewolucję sam (Immelmannem).

W miarę postępów, należy zbliżać w czasie część pierwszą do drugiej, aż osiągnie się ciągłość.

Nauczanie należy rozpocząć na mniejszych szybkościach i zmniejszonych obrotach, gdyż wtedy ruchy sterów będą większe, wykonywane przesadnie, przez co uczeń szybciej je rozpozna.

Najczęściej spotyka się przy wykonywaniu tej ewolucji następujące błędy: uczeń za późno oddaje drążek od siebie i przechodzi w lot nurkowy na plecach. W początkach nie należy wahać się przybierać nieco większy kąt wznoszenia, gdyż nie utrudnia bynajmniej wykonania wolnej beczki, jeśli w położeniu na plecach samolot lekko „zadarty" jest wgórę.

Od czasu do czasu należy, celem ćwiczenia, zatrzymać samolot w położeniu na plecach, poczem na dane awizo kazać go przewrócić w jedną lub drugą stronę.

W wypadku, gdyby uczeń w pozycji na plecach, utracił szybkość skutkiem nadmiernego „zadarcia" samolotu wgórę, należy zakazać powrotu do lotu normalnego półloopingiem, gdyż to wyjście jest bardzo nadwyrężające tak samolot, jak i pilota, poza tem powoduje to straty wysokości od 300 do 400 metrów.

Wystarczy trochę cierpliwości, samolot odwróci się zwolna, ześlizgnie się i powróci do lotu normalnego bez większego wysiłku.

Powolna beczka jest wykonana prawidłowo wtedy, jeśli przez cały czas wykonywania jej, pilot nie straci z oczu punktu na horyzoncie, który obrał przed rozpoczęciem w kierunku jej wykonywania.

BŁĘDY, KTÓRYCH NALEŻY UNIKAĆ.

W o l n a b e c z k a. (patrz rys. Nr. 5).

Pilot nie oddał dostatecznie drążka wprzód w pozycji 3.

Samolot przejdzie na plecy, pochylony wdół (ku ziemi), poczem trudno jest przywrócić go do lotu normalnego. Powoduje to stratę 2 — 300 mtr. wysokości.

To samo w pozycji 6.

Samolot kończy beczkę skrętem w lewo.

BECZKA.

Beczka jest to jeden szybki obrót lub więcej, wokoło osi horyzontalnej.

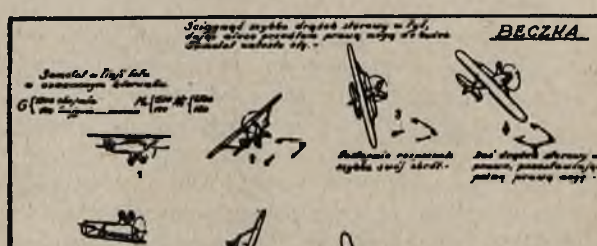
Wydaje się, że beczka polega na szybkiem podciągnięciu samolotu i danıu pełnego wychylenia steru kierunkowego. Powstaje tu samoobrót w kierunku uderzenia steru kierunkowego. Jeśli zatrzyma się stery w położeniu pierwotnem, samoobrót przeistoczy się w korkociąg skutkiem stopniowego zwiększania się wychylenia osi obrotu.

Zachodzi więc potrzeba dość szybkiego zatrzymania jej, by zachować samolotowi dostateczną szybkość, potrzebną na skierowanie go w poprzednim kierunku. Nie należy jednak wykonać za szybkich lub za brutalnych ruchów, by nie zatrzymać samolotu w położeniu na plecach.

Najtrudniejszy moment w beczce polega właśnie na wyprowadzeniu jej we właściwej chwili.

Najkorzystniej jest wykonywać to na dwa takty: oddać drążek sterowy jednym ruchem celem zmniejszenia wzniesienia samolotu (4), poczem wyrównać lotki i ster kierunkowy (6 i 7), wyrównując jednocześnie zarzut ogona, gdyż później zaszłaby potrzeba dania przeciwnej nogi.

Beczkę należy wykonywać zawsze na małej szybkości i małych obrotach silnikach, a celem wywołania samoobrotu stawia się samolot na dużym kącie natarcia.



Na niektórych samolotach, np. Nieuport-Delage 62, beczkę wykonuje się łatwiej, krzyżując stery. Nie zachodzi jednak przy tem potrzeba zmiany ilości obrotów silnika, potrzebnych do normalnego wykonania beczki.

Na samolocie o małem obciążeniu na metr kwadratowy i bardzo czułym na ster głębokościowy, np. Gour-

dou-Leseurre, zachodzi potrzeba dania dużego kąta natarcia („zadarcia") do beczki. Należy więc wykonać ewolucję na stałych obrotach silnika 1300 obr/min. i małej szybkości (140 km/godz). Ruchy sterów będą bardzo duże. W przeciwnym razie stery nie pozwoliłyby na wykonanie samoobrotu, samolot wykonałby duży półobrót po linji śrubowej o dużej średnicy, a wytraciwszy szybkość w położeniu na plecach, musiałby przepaść. W ten sposób powstałaby inna figura, t. zw. „barrique" (baryłka).

Na samolocie „B" o dużem obciążeniu na metr kwadratowy o lotkach bardzo czułych, działanie uderzenia lotką i nogą, jest silniejsze od samoobrotu i beczka zostanie wykonana bez zadarcia samolotu (dużego kąta natarcia), przyczem kadłub będzie się utrzymywał poziomo.

Jeśli pozostawimy stery na miejscu, druga beczka zostanie wykonana ze znacznie większem wychyleniem samolotu w górę, trzecia beczka będzie jeszcze możliwa, lecz wyprowadzenie jej we właściwym momencie będzie bardzo trudne.

Wszystkie samoloty myśliwskie jednomiejscowe (C. 1) nowoczesne, wykonują podwójne, a czasem potrójne beczki bardzo łatwo.

Jednakże ze względów na bardzo znaczne nadwyrężenie samolotu w tej ewolucji, nie powinno się jej często powtarzać, pozatem winni ją wykonywać tylko piloci o bardzo miękkiej ręce.

Jest znacznie właściwsze wyrównać prawie na środek ster po każdej beczce i natychmiast wprowadzić do nowej. Uniknie się przez to znacznego zwiększenia kąta, tworzącego się między osią podłużną obrotu a kadłubem.

Do beczki podwójnej należy nabrać szybkości większej od 20 do 30 km/godz., niż do zwykłej.

Ewolucję tą należy szkolić pod sam koniec, z następujących względów:

jest ona bardzo szybka. Uczeń nie zrozumie poszczególnych jej pozycji, zanim nie opanował beczki zwolnionej.

Jest trudno wykonać dwie beczki po sobie w ten sam sposób, początkujący źle to oceni, — i zacznie machinalnie wykonywać ruchy, stając się w ten sposób brutalnym.

Uczeń zatrzyma się często w położeniu na plecach, ponieważ albo wykonał za małe ruchy sterów, albo wykonał beczkę na zbyt dużej szybkości. W tym wypadku powinien on zakończyć drugą połowę powolną beczką, by nie stracić za dużo wysokości, powracając do normalnego lotu.

BŁĘDY, KTÓRYCH NALEŻY UNIKAĆ.

B e c z k a. (patrz rys. Nr. 6).

Pilot rozpoczyna beczkę na zadużej szybkości.
Beczka zatrzyma się w pozycji 3, samolot przepadnie, tracąc 200 — 300 mtr. wysokości.

Pilot rozpoczyna beczkę na zamałej szybkości.
Samolot kręci się źle i wychodzi w pozycji pochylonej ku ziemi (nurkuje).

Pilot działa zapowolnie w pozycji 2.
Samolot zatrzyma się w pozycji 3.

Pilot wykonał zaenergiczny ruch w pozycji 2.
Samolot zwinie się za brutalnie na początku beczki.

Pilot zostawi drążek, ściągnięty aż do pozycji 6.
Samolot znajdzie się na plecach, pochylony w dół i straci szybkość. Stery przestaną słuchać, obrót będzie trwał nadal i może przejść w korkociąg.

Pilot oddaje zbytnio drążek w pozycji 3.
Samolot zatrzyma się w pozycji 4 i wykona rodzaj wywrotu.

KORKOCIĄGI.

Korkociąg, ściśle biorąc, nie jest figurą akrobatyczną. Jest to ruch samoobrotowy, dobrowolny lub nie, spowodowany przez jednoczesne nadanie samolotowi dużego kąta natarcia i poślizgu wbok (dérapage).

Naogół samolot wykonuje korkociąg pod kątem 15—20°. Niektóre samoloty jednak wykonują korkociąg pod kątem 40° do 90° (korkociągi płaskie).

Najczęstsze wprowadzenia w korkociąg są następujące:

Normalna strata szybkości: — zmniejszywszy obroty silnika, zwiększa się stopniowo kąt natarcia samolotu i nieco przed utratą szybkości daje się pełną nogę. Celem zwiększenia momentu skręcającego, można skrzyżować lotki; samolot ześlizgnie się, przejdzie na głowę i rozpocznie korkociąg. Skręty: z chwilą, gdy zaczniemy coraz bardziej zacieśniać skręt, zwany „pionowym", zwiększając jednocześnie obroty, to po przekroczeniu pewnej granicy, samolot przejdzie w korkociąg w odwrotną stronę od wykonywanego skrętu. Każdy samolot posiada pewne obroty krytyczne, powiedzmy: „N", poniżej których samolot wykonuje spiral ze ślizgiem do jej wnętrza, zaś powyżej tych obrotów, „N" samolot zacieśnia swe skręty, poczem brutalnie zwinie się wokół swej osi obrotu i przejdzie w korkociąg w stronę przeciwną.

To przejście jest tak niespodziewane, że wielu pilotów nie zna go, lub przypisuje innym przyczynom.

Prawdopodobnem jest, że w wielu wypadkach, które wydarzyły się pilotom, wykonującym skręt na małej wysokości a na dużych obrotach, szukano ich przyczyny w porywie wiatru, który rzucił samolot o ziemię, lub w zerwaniu się organów sterowych. Ma się wtedy wrażenie, że samolot się rozmontował.

Jeśli się jest zmuszonym wykonywać skręty głębokie nad ziemią, nie należy przekraczać pochylenia 45°, stosując małą szybkość. Jest bardzo wskazanem sprawdzać swe wyczucie szybkości przy pomocy szybkościomierza, zwłaszcza jeśli silny wiatr dezorjentuje co do właściwego wyczuwania szybkości pilota, który obserwuje ziemię przez wewnętrzną stronę skrętu.

Należy ćwiczyć „stałe korkociągi", przy jaknajmniejszem użyciu sterów. W tym celu należy:

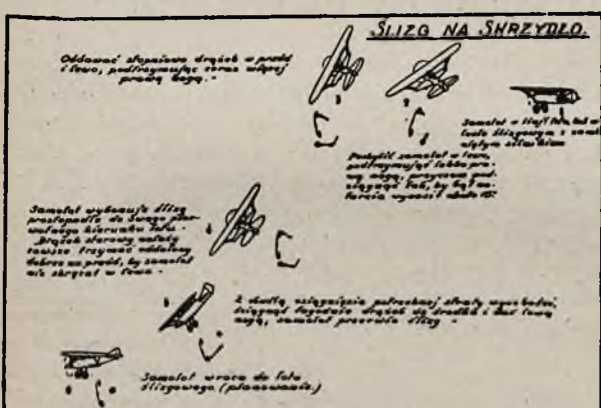
Z chwilą, gdy samolot jest już w korkociągu (3 zwitki), zwolnić lekko orczyk, zaobserwować jego położenie (przeważnie wychylony do połowy). To będzie jego właściwe położenie, w które należy go wprowadzić, rozpoczynając korkociąg. Następnie należy zatrzymać to poło-

żenie orczyka, ściśle potrzebne do kontynuowania korkociągu.

Zatrzymawszy w ten sposób orczyk, puszczać bardzo wolno drążek sterowy, aż do chwili, w której samolot zacznie zdradzać tendencję wyjścia z korkociągu.

To są właściwe oba położenia sterów, przy których samolot stateczny nigdy nie będzie zwiększał w korkociągu swego kąta natarcia i nie przejdzie w korkociąg płaski. Położenia te mogą ulegać zmianie ze zmianą obrotów silnika.

U niektórych samolotów będą to krańcowe położenia orczyka i drążka sterowego. Jeśli samolot posiada statecznik, dający się regulować, należy go przed akrobacją ustawić na zero, a nigdy na wznoszenie.



Nigdy nie należy wykonywać korkociągu na obrotach większych od „N", które są obrotami, pozwalającymi sterowi głębokości nadawanie samolotowi niebezpiecznego kąta natarcia. (Dla niektórych samolotów „N" może być „pełnym gazem").

Należy w każdym wypadku unikać korkociągów długotrwałych (ponad 3 zwitki), z drążkiem sterowym ściągniętym na brzuch i wciśniętą pełną nogą.

W wypadku wpadnięcia w korkociąg płaski, według zapodań pilotów, którym udało się z niego wyjść, należy przyjąć, że jedynie zupełne oddanie drążka sterowego aż do końca i zatrzymanie go siłą, mimo duże opory w tej pozycji, może być skuteczne. Inne manewry zapobiegawcze, jak wyrównanie steru kierunkowego, dodawanie gazu, celem stworzenia skutecznego opływu strug powietrza o stery, są zdaje się pomocniczymi. Słowem, należy pchać drążek sterowy od siebie długo, gdyż wyjście z korkociąga płaskiego może nastąpić dopiero po 3 do 10 zwitek, zależnie od samolotu.

Oto, dlaczego nie jest zalecane, by początkujący wykonywali wogóle korkociąg, a piloci doświadczeni by wykonywali długie korkociągi.

Regulaminowe maksimum, t. j. 3 zwitki, nie nastręcza żadnego niebezpieczeństwa, gdyż korkociąg „ustala" się dopiero po 5 do 10 zwitkach.

BŁĘDY, KTÓRYCH NALEŻY UNIKAĆ.

Ślizg na skrzydło. (patrz rys. Nr. 7).

Nie wykonywać nigdy ślizgu na stronę lądowania.

Pilot byłby zmuszony wyprowadzić ze ślizgu przez danie nogi i drążka sterowego w prawo; samolot reaguje opornie, stery są twarde, przyczem nabiera się szybkości; poza tem pilot traci z oczu przeszkody, znajdujące się na granicy lotniska, po jego prawej ręce.

W pozycji 2 (patrz rys. 7), ślizg), pilot „zadziera" zbytnio samolot.

Samolot ześlizgnie się skutkiem utraty szybkości, stery nie działają dostatecznie. Samolot nie zachowuje właściwego kierunku.

Pilot daje za mało lotki w pozycji 2.

Samolot idzie bokiem i nabiera nadmiernej szybkości.

W pozycji 3 pilot nie oddał dostatecznie drążka od siebie.

Samolot zacznie wykonywać powoli skręt w lewo.

LOTY NA PLECACH.

O ile nie posiada się samolotu, specjalnie dostosowanego do lotu odwróconego, należy latać na zmniejszonych obrotach.

Lot po prostej.

Należy ćwiczyć jednoczesne obserwowanie ziemi i przyrządów pokładowych.

Skręty.

Wykonuje się je przy skrzyżowanych sterach, z tem, że należy używać możliwie mało nogi. Przez cały czas należy obserwować ziemię.

Utrata szybkości.

Należy łagodnie oddawać drążek od siebie. Niektóre samoloty wykażą w tem położeniu pewien krótki okres niestateczności, mimo, że zachowują nadal zupełną możność sterowania. Po pewnym czasie samolot przepadnie, przejdzie w ślizg, poczem sam powróci do lotu normalnego.

Naogół, przy samolotach, których silnik obraca się w lewo, pochyli wpierw prawe skrzydło; chcąc więc przyśpieszyć powrót do lotu normalnego, należy dać lewą nogę (i naodwrót jeśli silnik obraca się w prawo).

Jeśli teraz damy pełną prawą nogę i drążek sterowy oddamy zupełnie od siebie wprzód, to stery znajdą się w położeniu, odpowiadającem wejściu w normalny korkociąg pod wpływem utraty szybkości. Samolot przejdzie na głowę, ześlizgnie się na skrzydło i wykona korkociąg na plecach (odwrócony), o dużym negatywnym kącie natarcia. Wyprowadzenie z niego następuje natychmiast po ustawieniu sterów w położenie neutralne. Ponieważ ster kierunkowy znajduje się pod samolotem i jest zupełnie odsłonięty, działa natychmiast.

BŁĘDY, KTÓRYCH NALEŻY UNIKAĆ.

Lot na plecach. (patrz rys. Nr. 5).

Wystarczy w pozycji 4 (wolnej beczki) ustawić stery normalnie, oddając lekko drążek sterowy wprzód (od siebie). Na plecach krzyżuje się stery, a mianowicie: *Chcąc wykonać skręt w stronę prawej nogi,*

dać drążek sterowy w lewo, trochę nogi w prawo, oddać więcej drążek od siebie.

Należy zwracać uwagę na ciśnienie oliwy. Jeśli spada ona do zera, zredukować obroty silnika do końca, lub powrócić do normalnego lotu.

Aby czuć się pewnym, należy pas zacisnąć zupełnie mocno, natomiast w szelkach zostawić nieco luzu. Pożądane jest stosować dwa pasy.

Na zakończenie dodam: każdy pilot, niezależnie od swej specjalności, winien być przeświadczony, że jeśli chce, może w maximum 15 godzinach lotu opanować wszystkie figury akrobatyczne, które tu opisałem. W ciągu trzech miesięcy pracy kombinowanej na samolocie szkolno-treningowym i jednomiejscowym, może każdy pilot wykonywać wzorowo w ładnym stylu każdą figurę akrobatyczną.

Przez należyte opanowanie akrobacji i trenowanie jej, pilot zyskuje duże zaufanie do siebie w powietrzu, a czynnik ten dla pilota jest zasadniczy.

Streścił *BOS.*

DZIAŁALNOŚĆ FRANCUSKIEJ LIGI OBRONY POWIETRZNEJ[1])

Z pierwszego rocznego wykazu sprawozdawczego dowiadujemy się następujących danych o działalności francuskiej Ligi Obrony Powietrznej.

Założono 120 miejscowych komitetów, których obowiązkiem jest zorganizowanie i wyszkolenie pomocniczej służby obrony przeciwlotniczej, która w odpowiednim momencie zostanie oddana władzom do dyspozycji.

Liga bierze udział w specjalnych ćwiczeniach obrony przeciwlotniczej, organizowanych przez inspektora obrony powietrznej.

Dalszem zadaniem Ligi, to współpraca z organizacjami obrony przeciwlotniczej, powołanemi do życia przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych w poszczególnych departamentach i miastach. Dalej, porozumienie z odnośnemi władzami w sprawie ustalenia typu maski gazowej dla ludności cywilnej, któraby ją chroniła przed wszelkiego rodzaju gazami trującemi. Naostatku do zadań Ligi należy przeprowadzenie odpowiedniej propagandy w sprawie rozbudowy narodowej floty powietrznej specjalnie w kierunku wyposażenia jej w samoloty o dużej nośności i dużym zasięgu oraz konieczności utrzymania dużego i zasobnego przemysłu lotniczego.

streścił *A. W.*

MANEWRY LOTNICZE POD DIJON[2])

7 i 8 lipca 1932 r., odbyły się we Francji manewry lotnicze, przeprowadzone na wielką skalę w obecności marszałka Pétain, generalnego inspektora narodowej obrony powietrznej.

W ćwiczeniach tych brały udział następujące oddziały lotnicze, dysponujące około 600 samolotami.

11 brygada bombardująca o składzie:

11 pułk bombardowania dziennego — Metz (100 samolotów),

21 pułk bombardowania nocnego — Nancy (60 samolotów).

12 brygada bombardująca o składzie:

12 pułk bombardowania dziennego — Reims (70 samolotów).

22 pułk bombardowania nocnego — Chartres (60 samolotów).

2 pułk myśliwski Strassburg, składający się z 2 dywizjonów po 3 eskadry każdy (60 samolotów).

3 pułk myśliwski Chateauroux, składający się z 3 dywizjonów po 3 eskadry każdy (90 samolotów).

35 pułk lotniczy Lyon, składający się z 2 dywizjonów myśliwskich, po 2 eskadry każdy (40 samolotów).

38 pułk lotniczy Diedenhofen, składający się z 2 dywizjonów myśliwskich, po 2 eskadry każdy (40 samolotów).

32 pułk lotniczy Dijon, składający się z 1 dywizjonu myśliwskiego 3-eskadrowego (30 samolotów) i 1 eskadry wywiadowczej (8 samolotów).

33 pułk lotniczy Nancy, składający się z 2 eskadr obserwacyjnych (16 samolotów) i 1 eskadry rezerwistów (8 samolotów).

Położenie wojenne.

Armja północna, wyposażona w silne zaczepne siły lotnicze i ugrupowana w rejonie na południe od Nancy—Bar—le Duc — Chalons s. M., miała przeprowadzić przy użyciu swych sił powietrznych bombardowanie lotnisk i ośrodka przemysłowego pod Dijon. Jednostki, przeznaczone do bombardowania, znajdowały się około Nancy, Metz i Reims.

Partja przeciwna niebieska miała przy pomocy lotnictwa myśliwskiego i ziemnych środków obrony prze-

[1]) Die Luftwacht Nr. 9/32.

[2]) Die Luftwacht Nr. 9/32.

ciwlotniczej zwalczać i uniemożliwiać akcję lotnictwa bombardującego nieprzyjaciela.

To ćwiczenie miało wykazać, jakich trzeba użyć sił lotniczych i ziemnej opl., by nie dopuścić i zwalczyć skutecznie samoloty bombardujące nieprzyjacielskie, w czasie ich lotu od frontu do celu wyprawy.

7 lipca czerwoni rozpoczęli atak dzienny 11 i 12-tą brygadami bombardującemi w trzech po sobie następujących wyprawach. Wprawdzie niebieskim eskadrom myśliwskim, umieszczonym w pobliżu frontu w st. Dizier i Neufchateau, baterjom obronnym i k. m .przeciwlotniczym udało się zestrzelić kilka samolotów czerwonym, lecz większość samolotów bombardujących zdołała osiągnąć cel i zbombardować Dijon, oraz lotnisko Longvéc.

Wieczorem, 7 lipca, odbyło się w Dijon ćwiczenie obrony przeciwlotniczej, w którym brała udział ludność cywilna miasta.

W ćwiczeniu tem nie przeprowadzono należycie gaszenia świateł i osłonięcia okien.

8 lipca przed południem, przeprowadziły czerwone brygady bombardujące ponowny atak na odcinku Dijon—Le Cremot. W przeciwieństwie do dnia poprzedniego, ataki były przeprowadzane w mniejszych związkach i w większych odstępach pomiędzy pojedyńczemi falami.

Formacje bombardujące, lecące na wielkiej wysokości, osiągały swe cele, mimo zastosowania środków obronnych przez armję niebieską, bo miały lepsze warunki atmosferyczne, niż w dniu poprzednim.

Na tem przerwano ćwiczenia, przystępując po południu do ćwiczeń rozpoznania nad tym samym frontem i Dijon. Samoloty czerwonych miały stwierdzić i sfotografować ruchy wojsk niebieskich, podczas, gdy ich myśliwcy mieli tym czynnościom przeszkadzać.

streścił *A. W.*

WYPOSAŻENIE LOTNICTWA ANGIELSKIEGO
(Według Aviation i Flight)

W drugiej połowie 1932 r. całkowita ilość czynnych angielskich samolotów wojskowych (obejmując tem określeniem również samoloty marynarki), wynosiła około 1.000 sztuk.

Podział według kategorji był następujący:

myśliwskie	156
dzienne bombardujące	336
ogólnego przeznaczenia [1])	72
bombardujące nocne	100
wodnopłatowce łodziowe	30
samoloty dla współpracy z armją	120
samoloty marynarki	156
Razem	970

W tej liczbie zawarte są 132 samoloty przestarzałe, należące przeważnie do kategorji samolotów dziennego i nocnego bombardowania oraz ogólnego przeznaczenia.

Konstrukcja wszystkich nowszych samolotów lotnictwa angielskiego jest metalowa, w przeważającej części stalowa — z pokryciem płóciennem. Drzewo jest wyłączone już od paru lat z konstrukcji samolotów bojowych; tolerowane jest w niektórych samolotach szkolnych. Należy jednak podkreślić, że powodem, dla którego lotnictwo angielskie przeszło wyłącznie na konstrukcję metalową, wcale nie była domniemana wyższość tego rodzaju konstrukcji nad konstrukcjami drewnianemi pod względem lekkości lub wytrzymałości. Zasadniczym powodem była trudność otrzymania i przechowywania dostatecznie wielkich zapasów drzewa wysokiej jakości, niezbędnego dla konstrukcji drewnianych. Trudności te mogłyby zahamować tempo produkcji samolotów w czasie ewentualnej wojny, lub wpłynąć na ich jakość, gdyby obniżono wymagania co do jakości drzewa. Trudności te nie istnieją przy konstrukcjach stalowych, gdyż stal można otrzymywać — teoretycznie biorąc — w jakości i ilości dowolnej (Anglja!).

Podobny charakter miała druga z decydujących tutaj zalet konstrukcji metalowych: łatwość przechowywania samolotów rezerwowych; kadłuby, skrzydła i t. p. części samolotów mogą być przechowywane bez pokrycia płóciennego; przy przechodzeniu samolotu w stan czynny, wszystkie zasadnicze części jego konstrukcji mogą być dokładnie sprawdzone i wtedy dopiero pokryte płótnem.

Wielkie znaczenie miał również wzgląd na łatwość produkcji masowej, do jakiej drzewo nie nadaje się.

Drugą cechą, charakteryzującą wojskowe samoloty angielskie jest to, że wszystkie obecnie używane są dwupłatami. Jedyny typ jednopłata używany dzisiaj w lotnictwie wojskowem, to samolot szkolny amfibja: „Cutty Sark"; mimo to, że w próbach było już kilka jednopłatów (np. myśliwski Westland Wizard, bombardujący Beardmore Inflexible), żaden z nich nie został przyjęty. Obecnie w próbach znajdują się dwa jednopłaty; krótki opis ich znajduje się na końcu niniejszego artykułu.

Głównym powodem, dla którego lotnictwo angielskie tak uparcie trzyma się dwupłatów, jest ich mniejsza rozpiętość skrzydeł, co daje większą zwrotność przy samolotach mniejszych, jak np. myśliwskie, i mniejszą powierzchnię widoczną przy samolotach wielkich, np. bombardujących; drugim powodem jest łatwość otrzymania konstrukcji sztywnej, nie ulegającej drganiom.

[1]) Samoloty ogólnego przeznaczenia (general purpose), są to samoloty, które mogą być używane jako wywiadowcze, bombardujące lub torpedowe. Jest to jednak tylko określenie dla konstruktorów, gdyż poszczególne samoloty tej kategorji posiadają zawsze określone przeznaczenie, wynikające z przynależności do eskadry określonego charakteru i dlatego w podanym dalej wykazie nie są uwidocznione pod nazwą ogólną.

WYPOSAŻENIE ESKADR

PRZEZNACZENIE			Samolot — ilość miejsc	Samolot — Typ	Silniki — ilość	Silniki — Typ	Rozpiętość m	Pow. nośna m^2
Myśliwskie	Zwykłe		1	Bristol-Bulldog	1	Bristol Jupiter	10.36	28,4
	„		1	Armstr. Whitworth Siskin III—A	1	Armstr. Whitw. Jaguar I—B	10,1	27,2
	Lekkie		1	Hawker Fury	1	Rolls Royce-Kestrel I. S.	—	23,3
	2-miejsc		2	Hawker Hart	1	Rolls Royce-Kestrel I. S.	—	32,3
Bombardujące	dzienne	1-silnikowe	2	Fairey III—F	1	Napier Lion XI	14,18	41,3
			2	Fairey Gordon	1	Armstr. Siddeley Panther	—	41.4
			2	Hawker Hart	1	Rolls Royce Kestrel	—	32,3
			2	Westland Wapiti	1	Bristol Jupiter	14,1	45,5
		2-silnik.	4	Boulton & Paul Sidestrand	2	Bristol Jupiter	21,95	89.0
	nocne		4	Handl. Page Hinaidi	2	Bristol Jupiter	22,85	136,6
			4	Handl. Page Hyderabad	2	Napier Lion	—	132,8
			4	Vickers Virginia X	2	„ „	26,72	203,5
Obrona brzegów	samoloty łodziowe		5	Blackburn Iris III	3	Rolls Royce Condor	29,4	224.5
			5	Short Rangoon	3	Bristol Jupiter	28,35	168,5
			5	Supermarine Southampton	2	Napier Lion XI	22,85	135
	samoloty torpedowe (lądowe)		2	Hawker Horsley	1	Rolls Royce Condor III	17,3	64,7
			2	Vickers Vildebeest	1	Bristol Pegasus I	14,94	67.8
	samoloty 2-pływakowe		—	Fairey III—F	1	Napier Lion XI	14.18	40.8
Transport wojsk			2+22	Vickers Victoria	2	Napier Lion XI	26,6	204
			2+17	Handley Page Clive	2	Bristol Jupiter	22,85	137,8
Współpraca z armją			2	Armstr. Whitworth Atlas	1	Armstr. Siddeley Jaguar	12,03	36,5
			2	Hawker Audax	1	Rolls Royce Kestrel	—	32,3
			2	Westland Wapiti	1	Bristol Jupiter	14.1	45,5
Siły lotnicze floty	myśliwskie		1	Fairey Flycatcher	1	Armstr. Siddeley Jaguar	—	27,8
			1	Hawker Nimrod	1	Rolls Royce Kestrel	—	28
	wywiadowcze		2	Fairey III—F	1	Napier Lion	14.18	41.3
	torpedowe		2	Blackburn Dart	1	Napier Lion	14,75	60,8
			2	Blackburn Ripon	1	„ „	13,88	62,7
	myśliwskie wywiad.		2	Hawker Osprey	1	Rolls Royce Kestrel	—	32,2
Samoloty szkolne			2	Avro 504	1	Armstr. Siddeley Lynx	10,97	29,7
			2	Avro Tutor	1	„ „ „	10,36	27,9
			2	De Havilland Moth	1	Gipsy II	9,15	23,4
			2	De Havilland Tiger Moth	1	Gipsy III	8,9	22,2
			2	Hawker Tomtit	1	Armstr. Siddeley Mongoose	8,7	22,1
			4	Saro „Cutty Sark"	2	Gipsy III	13,7	29,8

A N G I E L S K I C H.

Ciężary kg.			Obciążenie		Szybkość max.		Czas lotu w godz. na szybkości		Pułap praktyczny	Eskadry		№ uwagi
własny	użyteczny	całkowity	kg/m²	kg/KM	km/g.	na wys. m	max.	ekon.		Nr.	ilość	
1.010	590	1.600	56,5	3,5	262	4.500	1,5	3,8	7.650	3, 17, 19, 32, 41, 54, 111	7	
—	—	1.470	54,3	3,7	235,5	4.500	1,25	2,2	6.500	29, 56	2	1
—	—	1.505	65,0	3,0	330	4.500	1,0	3,2	—	1, 25, 43,	3	2
—	—	1.905	59,6	3,8	300	4.000	—	—	—	23,	1	
—	—	2.750	66,8	5,0	206	3.000	3	4,2	—	24, 35, 207, 14, 8, 45, 47,	7	3
—	--	2.685	64,8	5,0	213	3.000	—	—	—	6, 40,	2	
—	—	2.100	65,0	4,2	245	4.500	3	4,4	—	12, 18, 33, 57, 11, 39,	6	
1.440	960	2.400	52,7	5,4	196	4.500	2,4	3,4	6,300	30, 55, 84, 5, 20, 27, 28, 31, 60, 501, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 607, 608,	18	
2.730	1.800	4.530	50,8	5,1	215,5	3.000	4	4,6	—	101,	1	4
3.280	2.620	5.900	43,4	7,0	175,5	3.000	4,6	6,5	—	10, 99,	2	
—	—	6.150	46,3	6,6	175,5	3.000	5,5	7,2	—	504,	1	
4.380	3.770	8.150	40,2	7.5	150.5	1.500	8,9	12,7	—	7, 9, 58, 500, 502,	5	5
8.750	4.600	13.350	59,8	6,9	190	500	7,5	10,3	3.200	209,	1	
—	—	10.600	63,8	7,9	174	1.500	6,4	8,4	3.600	203,	1	
4.000	2.630	6.630	49,2	6,1	164	1.500	4,7	6,4	3.800	201, 204, 205, 210,	4	
2.240	2.030	4.270	66,1	6,6	201	2.000	4,3	6,35	4.270	36, 100,	2	
1.820	1.800	3 620	53,5	6,6	233	3.000	3,5	—	—	będzie wyekwipowana esk. Nr. 100	—	
—	—	2.910	71,5	5,3	196,5	2,400	3,4	4,4	—	202,	1	
4.550	4.200	8.750	42,8	8,0	148	2.000	3,8	4,3	—	70, 216,	2	
—	—	6.590	47,7	8,2	178,5	1.200	—	4,5	3.800	klucz (2 sam) w Lahore (Indje)	1	
1.260	655	1.915	52,8	4,8	175,5	3.000	2,75	3,4	5.200	2, 13, 16, 26, oraz esk. uniwersyt. Oxford i Cambridge oraz 1 esk. w Egipcie	7	
—	—	1.990	61,8	4,0	272,0	1.500	—	—	—	4	1	
1.440	960	2.400	52,8	5,7	196	4.500	2,4	3,4	—	3 eskadry w Indjach	3	
950	450	1.400	50,3	3,5	222	3.000	2,8	3,3	6.200	401, 402, 403, 404, 405, 406, 407	7	6
—	—	1.615	57,7	3,2	310	4.000	1,15	3,7	—	408, wkrótce 402	2	
—	—	2.730	66,2	5,0	208	2.400	3,4	5,4	—	440 do 450 włącznie	11	
1.630	1.250	2.880	47,4	5,3	165	1.500	2,5	—	4.600	463, 464	2	
2.020	1.490	3.510	55,8	6,4	174	1.500	2,45	2,9	3.050	460, 461, 462	3	
—	—	1.925	60,0	3,8	282	3.000	1,75	—	—	420 (obecny Nr. 404)	1	
720	295	1.015	34,4	4,8	161	0	—	3	5.180	—	—	7
765	322	1.087	39,2	5,1	186	0	—	2,5	4.520	—	—	8
450	260	710	30,4	7,1	171	0	—	—	4.000	—	—	8
488	262	750	33,8	7,5	176	0	—	—	4.700	—	—	8
500	295	795	35,7	5,3	200	300	—	—	6.100	—	—	8
1.180	500	1.680	56,5	8,4	160	0	—	4	—	—	—	9

Wyczyny oraz widoczność według doświadczeń angielskich nie przemawiają wyraźnie na korzyść jednego z tych typów w stosunku do drugiego.

Opiszemy tu krótko drogę, jaką musi przejść każdy typ samolotu, aby stać się seryjnem wyekwipowaniem eskadr angielskich.

Podstawą do zgłaszania projektów są warunki (specifications), wydawane przez Ministerstwo Lotnictwa, a określające wymagane od danego typu cechy i wyczyny. Warunki te są wydawane firmom, zatwierdzonym przez Ministerstwo Lotnictwa. Na podstawie otrzymanych warunków, firmy lotnicze zgłaszają projekty w postaci rysunków i obliczeń. Z pośród projektów wybrane zostają przez Departament Zaopatrywania (Supply Department) 3 typy i zostaje wydane zamówienie na jeden samolot każdego typu. Po wykonaniu samoloty te zostają przekazane do Instytutu Badawczego Lotnictwa i Uzbrojenia (Armament and Aeroplane Experimental Establishment) w Martlesham Heath, gdzie zostają wykonane pomiary wyczynów, stateczności, zwrotności, trwałości i t. d. Jeśli wszystkie trzy samoloty przejdą szczęśliwie przez te próby, to zostają odesłane na próby użyteczności do regularnych eskadr, gdzie pełnią taką służbę, do jakiej mają być przeznaczone. Dla prób użyteczności niema zgóry ustalonego programu, ogólne wskazówki są takie, by wylatano na nich jaknajwiększą ilość godzin i aby wielu pilotów mogło wypowiedzieć swe zdanie o nowym samolocie. Sprawozdania idą do Ministerstwa Lotnictwa. Na podstawie całego zebranego materjału można już stwierdzić, jakie są zalety i wady każdego z tych samolotów; po rozważeniu sprawy ceny, zostaje udzielone zamówienie na samoloty jednego z typów próbowanych, przyczem nawet wtedy, gdy okaże się, że dwa typy samolotów danej kategorji wykazują jednakowe zalety, to nigdy nie dzieli się zamówienia na te dwa typy, ale z zasady zamawia się samoloty tylko jednego typu, a drugiego nie zamawia się wcale. Tak np. zdarzyło się niedawno, że dwa typy samolotów lekkich myśliwskich (interceptor fighter) mianowicie Hawker Fury i Fairey Firefly wykazały w czasie prób zupełnie jednakowe walory wojskowe, mimo to zamówienie zostało udzielone tylko na samoloty Hawker Fury.

Jednakże zamówienie takie najczęściej nie zostaje udzielone wyłącznie firmie, która zgłosiła wybrany projekt. Zwykle zostaje rozdzielone między parę zakładów lotniczych, które otrzymują polecenie wykonania samolotów według dostarczonych rysunków.

Bez specjalnych zobowiązań ze strony Ministerstwa Lotnictwa do utrzymywania jakichkolwiek firm, zamówienia rozdzielane są bardzo równomiernie między dwadzieścia kilka wytwórni, należących do Związku Angielskich Wytwórców Lotniczych (Society of British Aircraft Constructors).

Taki sposób postępowania ma na celu utrzymanie w każdej firmie zespołu pracowników, któryby pozwolił jej na ewentualne znaczne rozszerzenie działalności, np. w przypadku wojny, jednakże udzielanie rysunków firmom bądź co bądź konkurencyjnym, wywołuje narzekania, że prace jednych konstruktorów są wykorzystywane przez drugich; z drugiej strony zaś wypowiadane są uwagi, że zbyt wiele zamawianych obecnie typów pochodzi z zakładów Hawker.

Załączona tablica podaje wykaz samolotów, używanych obecnie w wojskowem lotnictwie angielskiem, ich dane charakterystyczne oraz numery eskadr, jakie są wyposażone w te samoloty.

Tablica ta została zestawiona wg. danych tygodnika „Flight"; dane te różnią się od danych fabrycznych, zwłaszcza szybkości podane tu są znacznie niższe, niż podawane przez fabryki.

Należy tu zaznaczyć że obecnie właśnie zostaje zakończone przezbrajanie eskadr angielskich które otrzymują nowe samoloty tak, że obok typów przestarzałych, pochodzących z przed kilku lat, jak np. Armstrong Whitworth Siskin, Fairey Flycatcher, Blackburn Dart, widać samoloty b. wysokiej klasy, które ukazały się w ciągu ostatnich dwóch lat — jak np. większość samolotów Hawker. Dane, dotyczące tych nowych samolotów, trzymane są w tajemnicy przez Angielskie Ministerstwo Lotnictwa, dlatego znaczna część odpowiednich rubryk jest pusta.

Moc silników nie została podana, gdyż w tym samym zeszycie, przy omawianiu Paryskiej Wystawy Lotniczej, podane są szczegółowe dane charakterystyczne wszystkich ważniejszych silników angielskich.

W rubryce „czas lotu", podany jest czas lotu rzeczywistego; zapas benzyny wystarcza oprócz tego na pół godziny biegu silnika na ziemi, przy rozruchu.

Z pośród nowych samolotów, znajdujących się w stadjum prób, zasługują na specjalną uwagę:

Myśliwski lekki: Vickers Jockey; dolnopłat wolnonośny, silnik Bristol Jupiter VII — F; ciężar całkowity 1475 kg, szybkość maksymalna 338 km/godz. na wysokości 4.500 m.

Myśliwski: Bristol Bulldog III — A, z silnikiem Bristol Mercury IV; ciężar całkowity 1770 kg, szybkość maksymalna ponad 320 km/godz.

Samolot ogólnego przeznaczenia: Bristol 120, z silnikiem Bristol Pegasus, ciężar całkowity 2360 kg. Ciekawym szczegółem jest okrycie kabiny obserwatora przezroczystą kopułą.

Gloster transportowy — samolot do przewożenia wojska (30 ludzi w pełnym rynsztunku), dwupłat, 4 silniki Rolls-Royce Kestrel o mocy 540 KM każdy (na wysokości 3.500 m.); rozpiętość 29 m; ciężar całkowity 12.700 kg. Przewidziane jest także używanie tego samolotu jako bombardującego.

Boulton-Paul — P. 32: bombardujący nocny; dwupłat o 3 silnikach Bristol-Pegasus, o mocy 555 KM na wysokości 1.350 m. Środkowy silnik umieszczony jest na górnem skrzydle. Rozpiętość 30,5 m, długość 14,4 m, wysokość 6,7 m, powierzchnia nośna 194 m²; ciężar całkowity — 10.300 kg.

Handley Page H. P. 38 — bombardujący nocny. Dwupłat o 2 silnikach Rolls Royce Buzzard po 825 KM. Oba silniki i kadłub umieszczone są pod górnem skrzydłem.

Podwozie o b. małym oporze czołowym. Rozpiętość 22,9 m, ciężar całkowity 7.100 kg.

Fairey — bombardujący nocny, jedyny jednopłat wśród samolotów angielskich tego typu. Dolnopłat wolnonośny o 2 silnikach Rolls Royce Kestrel. Rozpiętość ponad 30 m. Ciężar całkowity 8650 kg.

Interesującym szczegółem jest to, że wszystkie 4 ostatnie samoloty (bombardujące) posiadają podwójne stery i stateczniki kierunkowe i kabinę strzelca na końcu ogona.

UWAGI DO TABLICY SAMOLOTÓW ANGIELSKICH.

Uwagi: 1) Typ przestarzały; obie eskadry, posiadające go, prawdopodobnie wkrótce otrzymają samoloty Bristol Bulldog.

2) Samoloty lekkie myśliwskie (interceptor fighters), stanowią wyposażenie eskadr nadbrzeżnych i mają za zadanie nie dopuszczać nieprzyjacielskich samolotów bombardujących do wnętrza wyspy, do czego zwykłe samoloty myśliwskie okazały się zbyt ciężkie i powolne.

3) Każda z eskadr samolotów dziennych bombardujących jednosilnikowych posiada 3 plutony (flights) po 4 samoloty (w tem wliczony 1 samolot rezerwowy). Ładunek bomb na 1 samolot wynosi około 220 kg. 24 eskadra jest eskadrą „komunikacyjną", gdyż należące do niej samoloty przewożą wysoko postawione osoby dyplomacji angielskiej i t. p. — np. bardzo często korzystał z tych samolotów książę Walji.

4) Eskadra posiada 2 plutony (flights) po 4 samoloty (po 1 rezerwowym — j. w.). Samoloty te unoszą ładunek bomb 450 kg. i posiadają szybkość podróżną 193 km/godz.

5) Samoloty 7 eskadry posiadają przyrządy do automatycznego pilotażu.

6) Siły lotnicze floty posiadają samoloty o podwoziach lądowych, umieszczone na awiomatkach.

Flota angielska posiada 7 awiomatek: Courageous, Furious — wody angielskie, Glorious — morze Śródziemne, Hermes — Chiny; Argus, Ark Royal, Eagle — przestarzałe.

Podane tu liczby oznaczają numery nie eskadr a plutonów (flight).

Typ Flycatcher jest bardzo przestarzały, ma być wkrótce zastąpiony przez samoloty typu Hawker Nimrod.

7) Samolot, używany w lotnictwie angielskiem od roku 1913 (z różnemi silnikami).

8) Nowe samoloty szkolne.

9) Amfibja; jednopłat.

Opracował *R. R.*

USTAWA O ORGANIZACJI AERONAUTYKI

(Rumunja)

Po krótkim okresie wypoczynku, który nastąpił po skończeniu wojny, każdy kraj zabrał się do przygotowania wojennego, bardziej skomplikowanego i trudniejszego przez wprowadzenie nowego czynnika, t. j. lotnictwa.

Jakkolwiek starają się wszędzie zastosować tę nową zdobycz genjusza ludzkiego do celów pokojowych, nikt nie jest w stanie zapomnieć, że to właśnie wojna tak szybko wydoskonaliła samolot i że to również wojna najwięcej go wykorzysta.

Wiadomem jest, że niektóre państwa uważają lotnictwo, jako najważniejszy środek osiągnięcia szybkiego zwycięstwa i w tym celu postanowiły stworzyć potężne floty powietrzne.

Oprócz doświadczenia, nabytego w wielkiej wojnie, 12 lat pokoju były bogate w doświadczenia natury technicznej i organizacyjnej.

Wszędzie odczuwano potrzebę ustawy o organizacji aeronautyki, któraby stanowiła podstawy dla jej przyszłego rozwoju.

Anglja, Francja, Italja stworzyły takie ustawy.

Za ich przykładem, parlament rumuński uchwalił w kwietniu r. 1932 ustawę o stworzeniu Podsekretarjatu Stanu Lotnictwa i Organizacji Aeronautyki.

Ustawa taześrodkowuje w jednym ręku kierownictwo i administrację aeronautyki wojskowej, lotnictwa cywilnego, handlowego i prywatnego oraz meteorologji.

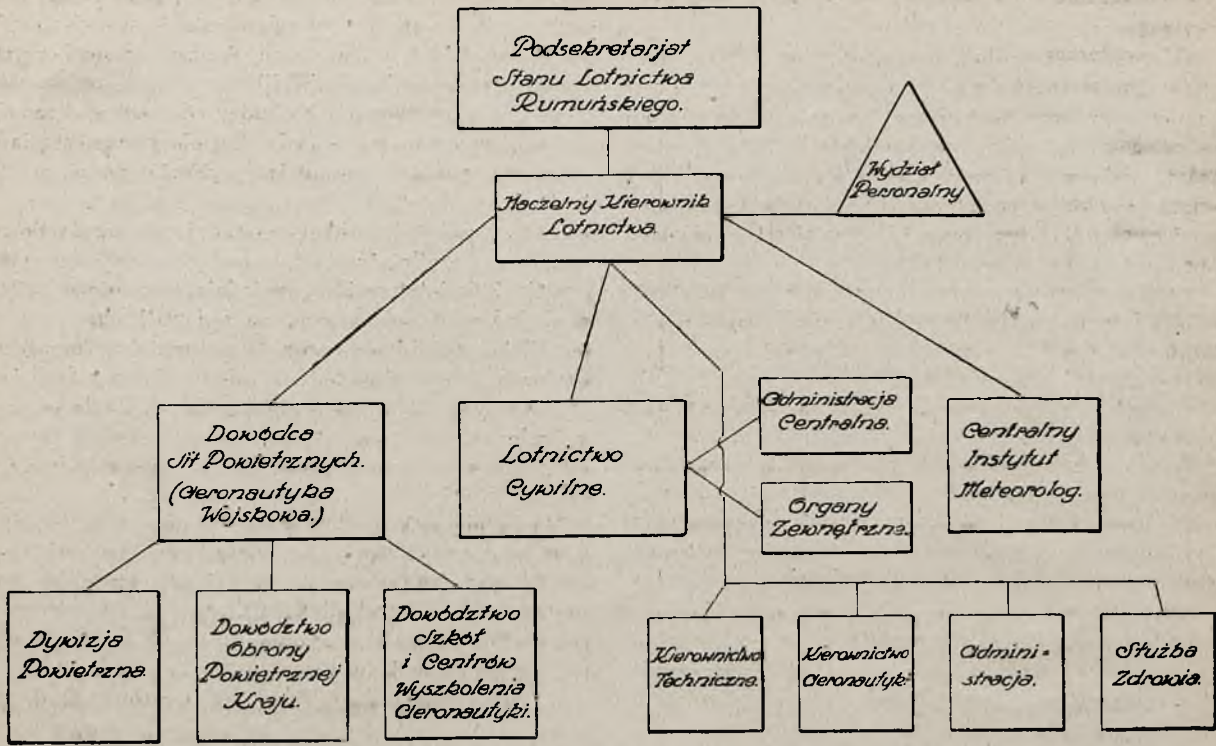
Ustawa ta wypłynęła z konieczności stworzenia armji powietrznej, czyli zrealizowania jednostki technicznej, przemysłowej, oraz sprzętu aeronautyki. Wreszcie, położono kres konfliktom w rozłożeniu atrybucji oraz niemożliwości prowadzenia i ustanowienia odpowiedzialności pomiędzy 4 instytucjami, do których należały dotąd wymienione powyżej kompetencje: armja, przemysł i handel, komunikacja, rolnictwo i dobra państwowe.

Podsekretarz lotnictwa zajmie się przygotowaniem lotnisk i ich instalacją, stworzeniem personelu latającego, stosując jednakowe prawa i środki dla całego lotnictwa i zapewniając doskonałość współzależności każdego rodzaju lotnictwa, oraz resortów, mających służyć im jednocześnie.

Podsekretarz lotnictwa zjednoczy i poprowadzi naukę w szkołach i centrach wyszkolenia — wojskowego, cywilnego i prywatnego, podług programów nauczania dobrze obmyślonych.

Dla tych samych względów, stworzono i oparto na tej ustawie wyższą radę lotniczą, jako organ kierowniczy ogólnej polityki powietrznej, w ścisłej łączności ze sztabem armji i wyższą radą obrony narodowej, która skoordynuje wszystkie organa kierownictwa i administracji, potrzebne dla sharmonizowania, racjonalizacji i rozwoju całej aeronautyki w stosunku do potrzeb ekonomicznych i obrony krajowej.

Podsekretarz kieruje i ponosi odpowiedzialność za żeglugę powietrzną, w zakresie ustawy, która będzie wkrótce poddana głosowaniu.



Organizacja lotnictwa rumuńskiego.

Druga część ustawy obejmuje organizację aeronautyki.

Pierwszy jej rozdział — aeronautyka wojskowa — ustala organizację, opartą w ogólnych zasadach na organizacji francuskiej.

Zaznaczyć należy, że kurs szkoły przygotowawczej dla oficerów służby czynnej trwa 3 lata z dyplomem obserwatora i pilota włącznie, a kurs szkoły specjalnej dla dowódców eskadr — trwa jeden rok.

Przy dowództwie sił powietrznych, funkcjonuje komitet doradczy aeronautyki wojskowej, z uprawnieniami komitetów jak przy innych broniach.

Drugi rodział ustawy zajmuje się lotnictwem cywilnem, handlowem i prywatnem.

Szef lotnictwa cywilnego ma następujące uprawnienia:

a) prowadzenie, wyposażenie, administracja i kontrola służb centralnych i zewnętrznych (personel, sprzęt, majątek),

b) organizację i utrzymanie sieci ogólnej dróg powietrznych wewnątrz kraju i ich połączeń z siecią międzynarodową,

c) organizację, funkcjonowanie i utrzymanie aerodromów i aeroportów cywilnych wszelkich kategoryj, będących własnością państwa. Wydaje on wskazówki i kontroluje budowę i funkcjonowanie aerodromów i aeroportów prywatnych,

d) organizację, funkcjonowanie, kontrolę i utrzymanie sieci meteorologicznej, oraz łączności radjo, dla potrzeb lotnictwa cywilnego (komunikacja powietrzna, lotnictwo prywatne),

e) eksploatację komunikacji powietrznej i innych zastosowań praktycznych komunikacji powietrznej przez przedsiębiorstwa państwowe,

f) sporządzanie i wykonanie umów i warunków koncesyjnych pomiędzy państwem a przedsiębiorstwami koncesjonowanemi (krajowemi i zagranicznemi), subwencjonowanemi lub niesubwencjonowanemi przez państwo,

g) kontrolę przemysłową i techniczną wszystkich przedsiębiorstw cywilnych, transportów powietrznych subwencjonowanych, kontrolę taryfową i techniczną lokomocji powietrznej niesubwencjonowanej,

h) ustalenie regulaminu i kontrolę ruchu powietrznego wewnątrz kraju,

i) badanie, przygotowanie i wykonanie porozumień lub układów międzynarodowych odnośnie żeglugi powietrznej cywilnej i wprowadzenie regularnej linji komunikacji powietrznej,

j) organizację, prowadzenie, reglamentację i kontrolę działu nauczania w państwowej aeronautyce cywilnej, kontrolę nauki prywatnej,

k) propagandę w celu obznajmienia i przyzwyczajenia publiczności do korzystania z lokomocji i zastosowania praktycznego lotnictwa,

l) doradzanie i zachęcanie do rozwoju lotnictwa prywatnego,

m) współpracę z międzynarodowym komitetem technicznym powietrznych ekspertów prawnych.

Trzeci rozdział zajmuje się centralnym instytutem meteorologicznym, który winien organizować badania zjawisk atmosferycznych i geofizycznych w Rumunji, mogących przyjść z pomocą rolnictwu, tępieniu szkodników, obronie krajowej, żegludze powietrznej, wodnej, higjenie publicznej, hydrografji i t. p.

Instytut realizuje również zobowiązania, wypływające dla Rumunji z traktatów i konwencyj międzynarodowych, do których należała, w odniesieniu do służby meteorologicznej i geofizycznej.

Przewidziany jest również komitet doradczy dla meteorologji.

Czwarty rozdział mówi o organizacji organów technicznych i służb aeronautyki.

A. Kierownictwo techniczne bada, przeprowadza próby, kontroluje, sprawdza i odbiera materjał techniczny aeronautyki i ustanawia zbiór warunków.

Oficer sztabowy lub generał lub też osoba cywilna—inżynier, kieruje nim przy pomocy:

a) służby badań i doświadczeń,

b) służby wytwórczości,

c) służby radjokomunikacyjnej i elektrycznej,

d) służby rozbudowy i administracji koszarowej,

e) laboratoryj, prób i doświadczeń,

f) wydziału administracyjnego.

B. Kierownictwo aeronautyki, na czele którego stoi oficer sztabowy lub inżynier, dysponuje:

a) służbą materjałową, w której ręku są zakupy, administracja, depozyty, konserwacja i podział specjalnego materjału technicznego,

Składa się ono z wydziałów następujących:

1) sprzęt lotniczy, aerostacja i lokomocja mechaniczna,

2) uzbrojenia i amunicja, materjały obrony przeciwlotniczej,

3) rozbudowa, administracja koszar,

b) służbę aerofotogrametryczną, która zajmuje się wykonaniem i eksploatacją prac przy zdjęciach aerofotogrametrycznych dla armji i państwa, poza pracami dla wojskowego instytutu geograficznego.

C. Służba administracyjna zajmuje się sprawami budżetowemi, administracji funduszów i materjałów, wyżywienia, umundurowania i t. p.

Składa się ona z wydziałów następujących:

1) intendentura i kontrola,

2) buchalterja,

3) administracja „Funduszu narodowego lotnictwa".

D. Służba zdrowia.

Trzecia część ustawy nosi tytuł „Personel"; czwarta — „Budżet".

Ponieważ części te są bardzo obszerne, więc mogę tu podać tylko ogólny zarys.

Dla lotnictwa wojskowego i cywilnego określone zostały możliwości rozwoju broni w ogólnych ramach, zakreślonych przez ustawę organizacyjną armji, ustawę ramową i ustawę organizacji ministerstw.

Jako zasady ogólne, przyjęto obowiązujące ustawy armji, kładąc tylko nacisk na warunki specjalne, stworzone dla personelu aeronautyki wojskowej. Obrona przeciwlotnicza należeć będzie do aeronautyki, wchodząc w skład dowództw aeronautycznych mieszanych. W każdym razie, personel będzie nadal rekrutować się jak dawniej i będzie należał do swych broni macierzystych.

Dano określenie więcej ścisłe kwalifikacjom „latającego" i „nielatającego" i ustanowiono obowiązek i prawa specjalne z nich wypływające; kiedy osiąga się i zachowuje te właściwości; regulamin ustawy ustali warunki szczegółowe dla ich sprawdzenia.

Jeżeli dla personelu nielatającego zachowano ściśle warunki ogólne armji, to dla personelu latającego musiano stworzyć warunki specjalne rekrutowania i awansowania.

Wprowadzając przymusowe latanie dla personelu kadrowego, zapewniono mu jednocześnie korzyści materjalne, jako kompensatę za zniszczenie organizmu, spowodowane w lotnictwie. Zapewniono mu również szybsze awansowanie do stopni, na których szefowie winni być sami przykładami dla podwładnych co do latania.

Na stopniach służbowych, dla których latanie stanowi raczej przykład, niż konieczność, dla awansu zachowano te same okresy w stopniach, tak jak dla armji lądowej.

Dla uniknięcia szybkiego zablokowania na wysokich stopniach — przez zbyt pospieszne awansowanie na niższych stopniach, a zwolnione na wyższych — trzeba było znieść granicę wieku dla przejścia przepisowo do rezerwy, dając wzamian rekompensatę tym, którzy przeszli w tych warunkach. Dano również możność otrzymywania urlopów specjalnych, po rzeczywistej służbie czynnej conajmniej 5 lat.

Podajemy tu tablicę porównawczą awansów oficerów personelu latającego, w porównaniu z armją lądową, z zaznaczeniem granic wieku:

Stopnie, aby zostać	Trzeba mieć lat służby		Granice wieku	
	Oficer		Oficer	
	lądowy	latający	lądowy	latający
Podporucznikiem	3	3	50	45
Porucznikiem	3	3[1])	50	45
Kapitanem	4	4[2])	50	48
Majorem	6	5[3])	52	50
Podpułkownikiem	4	3	54	52
Pułkownikiem	4	3	56	54
Generałem brygady	4	3	59	57
Generałem dywizji	4	4	61	59
Generałem broni	5	5	63	61

[1]) 2 lata w projekcie prawa.

[2]) 3 lata w projekcie prawa.

[3]) 4 lata w projekcie prawa.

Personel latający otrzymuje oprócz gaży dodatek lotniczy, ustalony w stosunku do wylatanych godzin, wysokość dodatku miesięcznego nie może przewyższać:

dla oficerów — całości gaży zasadniczej stopnia podporucznika,

dla podoficerów — dwie trzecie premji oficera,

dla sierżantów i specjalistów — ¼ premji oficera.

Za loty nocne dolicza się 20%.

Oficerom, którzy ulegli wypadkom, przyznaje się 30% dodatku, a podoficerom 50%.

Czas służby personelu latającego liczy się podwójnie przy obliczeniu zaopatrzenia emerytalnego.

Inwalidztwo i kalectwo nieuleczalne spowodowane nakazanemi lotami służbowemi — uprawniają do otrzymywania zaopatrzenia emerytalnego, równającego się gaży stopnia bezpośrednio wyższego.

Śmierć w tych samych warunkach uważana jest jako śmierć podczas wojny i zaopatrzenie emerytalne wypłacane jest uprawnionym. Wdowa otrzymuje pełną emeryturę. Wdowa bezdzietna otrzymuje 75%, rodzice 25%. Jeżeli zmarły był nieżonaty, rodzice jego otrzymują 50%. W stosunku do oficerów latających lub exlatających, począwszy od stopnia majora, o ile liczą conajmniej 40 lat i mają poza sobą conajmniej 15 lat rzeczywistych lotów, granica wieku nie obowiązuje.

Co się tyczy jeszcze ryzyka lotów, przewidziano utworzenie „Państwowej kasy ubezpieczeń od wypadków", w której ubezpieczany będzie cały personel latający, na sumę, stokrotnie większą od pełnej gaży odnośnego stopnia, aby spadkobiercy lub inwalida nie czuli się wykolejeni w walce o życie.

Dla zapewnienia sprawnej wytwórczości i starannej konserwacji sprzętu, aeronautyka rozporządza również personelem technicznym, wojskowym i cywilnym.

Personel wojskowy należy do korpusu technicznego armji. W tej ustawie określone zostały tylko warunki, wypływające z potrzeb specjalnych aeronautyki.

Dla zapewnienia specjalizacji całego personelu aeronautyki — nawet sanitarnego i administracyjnego i dla lepszej sprawności, ustanowiono oficerów lekarzy, intendentów i administratorów, mogących na stałe pozostawać w aeronautyce, po odbyciu stażu specjalizacji i przejściu następnie specjalnego egzaminu.

Na zakończenie tego zarysu ogólnego, muszę dodać, że ustawa ta weszła już w życie.

Sporządzono już roczniki dla wszystkich kategoryj personelu aeronautyki i poczyniono pierwsze awanse, oparte na tych nowych datach.

Cernescu,
major-pilot armji rumuńskiej.

O BOMBARDOWANIU LINIJ KOLEJOWYCH [1]

Najbardziej ciekawym artykułem z numeru 5—6 pisma Aeronautica rum., jest artykuł niepodpisany, traktujący o bombardowaniu linij kolejowych. Zagadnienie to w całej swojej rozciągłości nie jest ujęte dotychczas żadnym regulaminem lotniczym i dlatego artykuł „O bombardowaniu linij kolejowych przy pomocy lotnictwa", zasługuje na szczególną uwagę. Nie mniej nie trzeba zapominać, że z natury rzeczy ma cechy opracowania ściśle teoretycznego. Autor nie powołuje się zresztą na żadne doświadczenia praktyczne. Doświadczenia, które znamy, są doświadczeniami z wojny światowej [2]. Jeżeli chodzi o niszczenie linij kolejowych przy pomocy lotnictwa, to wyprawy bombardjerskie nie dawały prawie nigdy zadawalniającego rezultatu. Inaczej ma się rzecz z bombardowaniem dworców kolejowych.

Przystępuję do streszczenia poglądów autora.

Omawiając zagadnienie bombardowania linji kolejowej, w pierwszym rzędzie ustala, co zamierzamy osiągnąć przez działanie tego rodzaju. Określa to następująco: Bombardowanie linij kolejowych przy pomocy lotnictwa, ma na celu unieruchomienie transportów wojsk i środków zaopatrzenia na jak najdłuższy czas na kolejowej osi łączności nieprzyjaciela.

[1]) Streszczenie artykułu: Aeronautica, Nr. 5 — 6, str. 44; autor: pseud. Bombardjer.

[2]) Doświadczenia z walk kolonjalnych franc. i ang. są niedostępne.

Rozważa zagadnienie z dwóch punktów widzenia:

a) taktycznego, a opartego na możliwościach technicznych, zgóry określonych, celem ustalenia pewnej reguły;

b) określeniu środków i sposobów, jakich przy praktycznem wykonaniu podobnego zadania należy użyć dla osiągnięcia dodatnich rezultatów.

Dla ustalenia pojęcia „Linje kolejowe", rozbija je na:

— tabor kolejowy,

— szyny i pokłady szyn,

— mosty kolejowe,

— stacje kolejowe.

Biorąc podobny podział pod uwagę, stawia następujące pytania, na które trzeba szukać odpowiedzi, nim jeden z podanych objektów wybierze się, jako cel:

1. Jakie bomby i jakiego rodzaju należy obrać, jako środek zniszczenia wybranego objektu, by objekt nie był zdolny do użytku. Następnie, w jaki sposób należy bomby te wyrzucić.

2. Obrawszy środki zniszczenia, na jaki punkt objektu należy skoncentrować główny wysiłek niszczący, dla osiągnięcia maksymalnego efektu?

3. Jaki wpływ będzie miało zniszczenie tego objektu na całokształt komunikacji nieprzyjaciela?

4. Jak należy praktycznie zrealizować zamierzony nalot bombardjerski na obrany objekt, posiadając już dostateczne środki do wykonania zadania?

ATAK NA LINJĘ KOLEJOWĄ.

Linja kolejowa przedstawia się nam w rzucie poziomym jako taśma określonej szerokości (4 25 m. pojedyńcza, 9,0 podwójna), o długości nieskończonej.

Najpraktyczniejszym sposobem bombardowania podobnego celu, będzie bombardowanie serjami.

Dla podobnego bombardowania potrzebne są nam następujące elementy: (przyjmując, jako założenie, że mamy celownik bombardjerski, dopuszczający jedynie nalot bomb w łożu wiatru i będziemy wyrzucać serje po dwie bomby, dla jaknajlepszego obramowania celu, przy średnim wietrze 10 m/sek.): 1) rozmiary celu, 2) szybkość samolotu względem ziemi, 3) szybkość wiatru i jego kierunek do celu, 4) interwal czasu, w jakim będziemy rozdzielać serje bomb.

Najlepszym kierunkiem wiatru, dla wykonania zadania, będzie wiatr 45 stopni do kierunku atakowanej linji kolejowej.

W tym wypadku długość celu atakowanego będzie wynosiła:

$$d \frac{4,26}{\cos. 45} 6' \text{ m}$$

Szybkość samolotu w stosunku do ziemi, przy wietrze 10 m/sek., będzie wynosiła 30 m/sek.

W tym wypadku powinniśmy wyrzucić bomby w odstępie 0,2 sek.

Jeżeli naszym celem jest podwójny tor, to rachunek wykaże, że musimy czas przedłużyć do 0,4.

W praktyce jednak czas powinien być mniejszy. Długość celu, zależnie od wiatru, będzie napewno mniejsza. Również musimy przyjąć i rozrzut pod uwagę. Rozrzut oblicza autor dla pojedyńczej bomby przy wysokości bombardowania 1000 m. na 5 m.

Biorąc już i rozrzut pod uwagę, możemy przystąpić na podstawie następującego wzoru do obliczenia interwałów, w jakich bomby powinny upaść:

$$i = \frac{9,8}{\cos. 45} - 5 = 9$$

W czasie wyrazi się to cyfrą 0,3 sek.

Wyrzucanie bomb w tak krótkich odstępach czasu, wymaga wyrzutnika automatycznego. Wyrzutnik nieautomatyczny dopuszcza wprawdzie wyrzucanie w odstępach 0,4 sek., ale tylko w tym wypadku, jeżeli będziemy pilnowali tylko rączki od wyrzutnika, nie wykonując żadnych innych czynności.

Na skutek tego, trzeba odstąpić od bombardowania w ciągłych serjach, jako nie dającego zastosować się praktycznie. Rumunja bowiem, jak podkreśla to autor, nie posiada wyrzutnika automatycznego.

Trzeba więc rozważyć zagadnienie bombardowania celu, jako punktu—salwami.

Ilość bomb, potrzebnych nam do uzyskania z całą pewnością jednego pocisku trafnego, mając daną wysokość, odczytać z tablic strzelniczych.

Możemy jeszcze wyrzucić pewną ilość bomb pojedyńczo, celując dla każdej z osobna. Prawdopodobieństwo trafienia, przy wprawnej załodze i wysokości około 1000 m. wyraża się cyfrą jak 9:100 (9%).

Ile bomb będzie potrzebnych? Około siedemnaście. W tym wypadku z 80% pewnością .możemy mieć jeden pocisk w celu.

Oto obliczenie:

$$0,8 = 1 - (1 \cdot 0,9) \times$$

$$\times = \frac{\log. 0,2}{\log. 0,91} = \frac{0,698997}{0,04096} = 17$$

Przy załodze mniej wprawnej, trzeba dorzucić pewien procent pocisków. W konkretnym wypadku zamiast 17 pocisków, damy jej 20.

Tabela ilości bomb, przyczem założenie brzmi: załoga b. wprawna, pociski wyrzucamy każdy z osobna, celując dla każdego:

Objekt bombardowania	Wysokość 600	1000	2000	3000
Tor pojedyńczy. . .	13	17	23	29
Tor podwójny . . .	5	7	9	12

Znając działanie bomb lotniczych, stwierdza autor, że do zniszczenia przyjętego objektu wystarczą w zupełności bomby o kalibrze 32 — 50 klg., z zapalnikiem, działającym z opóźnieniem.

Nadto, zdaniem autora, możemy uzyskać ten sam efekt i mniejszemi bombami, o zapalnikach zwykłych, bombardując jedynie z większej wysokości.

Jednak stwierdza autor, że używając bomb z zapalnikami o działaniu z opóźnieniem, o ile cel nie jest za duży, uzyskuje się dużą oszczędność w ilości potrzebnego materjału bomb.

Ilość samolotów, jaka powinna być użyta do przeprowadzenia ataku, będzie można obliczyć, biorąc pod uwagę długość celu (toru kol.), jaki mamy uszkodzić, wzgl. zniszczyć.

Mając pewność, że samoloty nie napotkają na obronę przeciwlotniczą z ziemi, można na cele tego rodzaju, jak wyżej omawiany, przeprowadzać nalot na małych wysokościach „rase motte" (koszący lot), co, zdaniem autora, przy dobrze wytrenowanych załogach powinno dać nadzwyczaj ciekawe rezultaty.

Atak na linję kolejową powinien poprzedzić bardzo szczegółowy plan ataku. W pierwszym rzędzie trzeba obrachować pojemność przebiegów atakowanej linji. Następnie trzeba obliczyć czas, potrzebny nieprzyjacielowi do ewakuacji pociągów, by móc wysłać na miejsce uszkodzenia pogotowia kolejowego, dalej czas, potrzebny nieprzyjacielowi do rozpoczęcia pracy nad naprawą toru, dalej czas naprawy szkód wyrządzonych.

Obierając miejsce na atak, trzeba więc mieć na uwadze tak warunki techniczne drogi, jak i zawsze wybierać je możliwie daleko od obu stacyj kolejowych.

Najlepszem miejscem do atakowania są krzywizny

toru. Naprawy na krzywiznach są trudne i wymagają bardzo długiego czasu.

Z tego, co wyżej omówiono, wynika, że atak na linję kolejową, z racji na szczupłe środki, do ataku potrzebne, może z łatwością przeprowadzić eskadra bomb. dziennego, przyczem w jednym czasie można zniszczyć 4 — 5 punktów linji kolejowej.

ATAK NA MOSTY KOLEJOWE.

Zniszczenie za pomocą bombardowania z powietrza mostu kolejowego o długości, nie przekraczającej 20 m, jest problemem trudnym. Musimy mieć w tym wypadku pocisk w kwadracie 20 × 1.83 m. Prawdopodobieństwo trafienia wyraża się w 1,7%.

Ilość bomb potrzebnych odczytamy z poniższej tabeli. Założenie tabeli: 1 trafna w celu, załoga wprawna, celowanie dla każdej bomby z osobna.

Wysokość bombardowania	600	1000	2000	3000
Potrzebna ilość bomb	49	93	175	—

Z tych cyfr możemy wywnioskować, że:

a) ilość potrzebnych do trafienia bomb wzrasta proporcjonalnie do wysokości;

b) zniszczenie jednego mostu wymaga nadmiernej ilości środków;

c) zadanie może być wykonane jedynie z małych wysokości;

d) cel może być atakowany jedynie przez wyborowe załogi.

Trzeba nadto zaznaczyć, że 1 bomba w celu (rozumie się średniego kalibru), nie spowoduje zniszczenia mostu, tylko jego pobieżne uszkodzenie.

Atakując most, niema potrzeby używać bomb z zapalnikiem, działającym z opóźnieniem, raczej należy większą wagę kłaść na jej ciężar i na jakość materjału wybuchowego.

Wprawdzie naprawa mostu wymaga znacznie dłuższego czasu, niż naprawa linji kolejowej, jednakże prawdopodobieństwo trafienia jest małe, a ilość środków niewspółmiernie duża. Autor jest zdania, że mając do wyboru linję kolejową i most jako cele, należy wybrać raczej linję. Bombardowanie mostu nie jest zadaniem normalnem. Przy maksymalnem użyciu środków, ryzykuje się uzyskanie bardzo skromnych rezultatów.

ATAKOWANIE STACYJ KOLEJOWYCH.

Efekt bombardowania stacji kolejowej, a tembardziej niedużej stacji, nie powinien być duży. Zniszczenie najbardziej żywotnych części stacji, jakiemi są: wodokaczka, system łączności, oraz system sygnalizacyjny, jest mało prawdopodobne. Części te są żywotnym, lecz zbyt małym objektem w obranym celu.

Niszczenie systemu szyn wewnątrz samej stacji, da ewentualnie większe rezultaty, jednakowoż nieprzyjaciel napewno będzie posiadał na miejscu środki, umożliwiające mu szybkie naprawienie szkód, powstałych przez działanie bombardjerskie.

Efekt moralny, jaki się uzyskuje przez teroryzowanie obsady stacji, nie usprawiedliwia jeszcze ataku bombardjerskiego. W wyniku naszych rozważań, musimy dojść do wniosku, że mała stacja kolejowa nie jest celem, którego uszkodzenie opłacałoby duży wysiłek nalotu bombardjerskiego.

Przy obliczaniu potrzebnych środków, kalkulacje oprzeć należy na następujących zasadach:

Trzy serje bomb, wyrzucone z wysokości 2 — 3000 m, każda po 4 pociski, gwarantuje nam w celu 3 — 4 pocisków. Stosując 2 serje po 3 bomby, mamy obramowany cel w sposób dostateczny.

Prawdopodobieństwo słuszności obu kalkulacyj wyraża się w 70%.

Cel, szerokości 30 m, a długości nieokreślonej, można obramować, wyrzucając serję pocisków z wysokości 2000 m, stosując odstęp 20 m. między serjami.

$$\text{Formuła:} \quad 30 - \frac{2000 \times 16}{300} = 3000$$

Długość rozrzutu serji 4 pocisków wynosi około 60 m. Z tego względu prawdopodobieństwo trafienia wzrośnie bardziej, przy zastosowaniu 2 nalotów, przyczem za każdym razem wyrzucimy kilka seryj po 4 bomby.

Procent prawdopodobieństwa musi być starannie obliczony, ponieważ będzie stanowił podstawę do obliczenia środków, których użyjemy przy ataku.

Węzły kolejowe, względnie większe dworce przetokowe, będą najwdzięczniejszemi objektami ataku, bowiem te elementy ruchu są nader skomplikowane i najmniejszy nieporządek, wprowadzony w ich system, musi wywołać duże zamieszanie i nieobliczalne skutki.

Najlepszym sposobem bombardowania tych znowu objektów, będzie zastosowanie dużych salw. O ile objekt ma rozmiary 160 — 200 m, mamy szanse trafienia go nawet z wysokości 3000 m.

Ma to i tą dobrą stronę, że o ile wprawa załogi gwarantuje nam maksymalną celność, to sam przebieg bombardowania zabierze bardzo krótki przebieg czasu, zmniejszając niebezpieczeństwo przeciwdziałania z ziemi. Bombardowanie serjami salw jest w danem zadaniu znacznie mniej pewne, wymaga bowiem większej wprawy załogi. Stosowany być powinien jedynie przy nalocie grupowym.

Serje powinny być w tym wypadku krótkie, a bomby należy stosować zaopatrzone w zapalniki, działające z opóźnieniem.

Prawdopodobieństwo naprawy węzła komunikacyjnego w wielkim stylu w krótkim czasie — jest małe, a prawdopodobieństwo to można zmniejszyć przez stosowanie ciągłych nalotów.

Z całości rozważań wynika, że węzeł komunikacyjny jest dobrym celem nalotu bombardjerskiego, o ile się dysponuje 2 — 3 eskadrami, które mogłyby stale atakować wybrany cel.

Na zakończenie artykułu, autor zaznacza, że teorja ataków na system linij kolejowych jest dyskusyjną.

W każdym razie jest rzeczą pewną, że przy bombardowaniu podobnych elementów wszystkich wspomnianych kategoryj, musimy się zgodzić, że natrafiamy na duże trudności, obierając cel mały, kiedy samo celowanie musi być niesłychanie ścisłe. Bomba nie spełni swego zadania, jeżeli nie weźmiemy pod uwagę wszystkich momentów, gwarantujących nam udanie się bombardowania.

Ale te nie są zawsze ścisłe:

— wysokość, odczytana na altimetrze nie jest wysokością prawdziwą;

— nie będziemy znali dokładnie szybkości wiatru nad celem;

— serja nie może być kierowana temi samemi elementami, co pocisk pojedyńczy (autor ma na myśl próbny pocsk, wyrzucony przed bombardowaniem, a bezpośrednio przed celem). Nie otrzymamy poprawki serji przez obserwację próbnego pocisku.

Zależnie od wprawy załogi oraz szyku nalotu, linja prosta, po jakiej ostatecznie nalecimy na cel, będzie długości od 4 — 6 km. Czas przelecenia tej odległości powinien wystarczyć na poczynienie wszystkich czynności przygotowawczych do bombardowania.

W wypadku, kiedy przeciwdziałanie przeciwnika z ziemi będzie miało miejsce, nie będzie można nalatywać z tak daleka. Uzyskanie potrzebnych danych do bombardowania nie będzie możliwe i trzeba będzie zadowolić się najwyżej ustaleniem szybkości wiatru.

Wobec tego, warunkiem udania się zadania tego rodzaju, będzie jaknajintensywniejszy trening załóg, przyczem powinny się wprawiać w bombardowanie bez elementów przygotowawczych.

Streścił kpt. dypl. obs. *Lisiewicz.*

LOTNICTWO W WALCE SPOTKANIOWEJ [1]
(R o s j a)

Sowiecki regulamin lotnictwa przewiduje formowanie na czas wojny dużych zgrupowań jednostek lotnictwa bojowego, a więc bombardującego, szturmowego i myśliwskiego do przeprowadzenia określonych zadań. Zgrupowania takie tworzą „grupy lotnicze" (awjacjonnyja grupy), podległe temu dowódcy, na korzyść którego będą pracowały.

W walce spotkaniowej będą miały następujące zadania: a) ochronę kolumn własnych w marszu przed rozpoznaniem lotniczem przeciwnika, oraz przed jego lotnictwem szturmowem; b) działania szturmowe na kolumny nieprzyjaciela będące w ruchu, w celu opóźniania; c) rozpoznanie lotnicze i organizacja powietrznej służby łączności w czasie marszu. Wykonanie tych wszystkich zadań wymaga odpowiedniego składu „grupy lotniczej", w skład której wchodzić muszą jednostki obserwacyjne myśliwskie, szturmowe i specjalne samoloty łączności.

Stosunek rodzajów samolotów, wchodzących w skład „grupy lotniczej", będzie zależny w każdym wypadku od zadania, jakie otrzyma do wykonania grupa.

OCHRONA W MARSZU.

Do zasadniczych celów zabezpieczenia ruchu kolumn w marszu należą: niedopuszczenie samolotów nieprzyjaciela w strefę marszu wojsk własnych, oraz walka z samolotami przeciwnika, myśliwskiemi i szturmowemi. Wykonanie tych wszystkich zadań będzie powierzone lotnictwu myśliwskiemu, wchodzącemu w skład „grupy lotniczej".

W razie ukazania się samolotów nieprzyjaciela, posterunki obs.-meld. (wozdusznawo nabludienja, opowieszczenja i swiazi) — będą mogły zawezwać z lotnisk lotnictwo myśliwskie; samoloty myśliwskie będą mogły również patrolować w pewnych strefach lub towarzyszyć kolumnom na przestrzeni całego marszu i na wypadek ukazania się samolotów nieprzyjacielskich, wezwać główne siły lotnictwa.

Może być zastosowany system zasadzek.

Zabezpieczenie kolumn przez wezwanie lotnictwa myśliwskiego za pośrednictwem posterunków obserwacyjno-meldunkowych nie wyklucza możliwości ukazania się rozpoznawczych samolotów nieprzyjacielskich.

W czasie marszu, posterunki obserwacyjno-meldunkowe będą się znajdowały od kolumny sił głównych w odległości 10 — 12 klm. Posterunki te będą w stanie spostrzec i rozpoznać samoloty nieprzyjaciela przy średnich warunkach widoczności z odległości 3 — 4 klm. i zaalarmować wówczas, kiedy samoloty te będą się znajdowały w odległości 13 — 15 klm. od naszych kolumn. Odległość ta może być przebyta w ciągu 4 — 5 minut.

Przyjmując, że wysokość 3.000 mtr. samoloty myśliwskie zdolne są osiągnąć w ciągu 7 minut, szybkość zaś pozioma wynosi 4 klm. na minutę (240 klm. na godzinę), a lotniska odległe są o 35 klm. od kolumny w marszu, wówczas czas, w którym własne samoloty myśliwskie będą mogły się znaleźć nad kolumną, będzie się równał: przekazanie wiadomości z nagrzaniem silnika 2 minuty, osiągnięcie wysokości i lot 11 minut, razem 13 minut.

Przy specjalnie sprzyjających warunkach, samoloty myśliwskie będą mogły być nad ochranianą kolumną w ciągu 8 — 10 minut. W tym czasie samoloty nieprzyjaciela zdążą wykonać rozpoznanie i przekazać wiadomości na swoje lotniska do lotnictwa szturmowego. Samoloty szturmowe nie będą w stanie nadlecieć niespodzianie, poprzedzą je samoloty rozpoznawcze, by odnaleźć cel i zawiadomić.

Pozwoli to dysponować naszym oddziałom czasem 25

[1]) Krasnaja Zwiezda Nr. 204 z dnia 3. IX. 32 r. W. Suworow: Awiacja wo wstrecznom boju.

minutowym, w zupełności wystarczającym do zawiadomienia własnego lotnictwa myśliwskiego.

PATROLOWANIE SAMOLOTÓW MYŚLIWSKICH.

Nieustanne patrolowanie samolotów myśliwskich nad kolumnami w marszu z zadaniem zabezpieczenia przed rozpoznaniem nieprzyjaciela i działaniem lotnictwa szturmowego, jest mało prawdopodobne. Wymagałoby to wielkiego zużycia lotnictwa myśliwskiego, tembardziej, że oddziały w marszu będą się znajdowały w drodze 7—8 godzin, podczas gdy samoloty myśliwskie mogą być w powietrzu około 2-ch godzin.

Do zabezpieczenia więc oddziałów w marszu stałą ochroną w postaci towarzyszących samolotów, potrzeba będzie nie mniej, niż cztery zmiany, czyli użycie czterech eskadr, przyczem w powietrzu będzie się znajdowała jedna eskadra, zdolna pracować na przestrzeni 12 klm. wzdłuż i wgłąb frontu. Można przyjąć, że eskadra będzie w stanie ochronić dywizję (bez służb), wykonującą przemarsz dwiema lub trzema drogami. Jeżeli dywizja wykonuje marsz jedną drogą, lub jeżeli trzeba będzie ochraniać przed napadami nieprzyjaciela poza wojskami jeszcze i służby, wówczas konieczne będzie użycie dwóch eskadr jednocześnie.

Zużycie samolotów duże, a osiągnięty efekt znikomy.

Nie można być silnym w powietrzu przez cały czas i wszędzie. Czyli inaczej mówiąc, należy ocenić sytuację, określić najbardziej prawdopodobne miejsca, w których możliwe są działania szturmowego lotnictwa nieprzyjacielskiego, uwzględnić czas, w którym własne kolumny będą się znajdowały w tych rejonach i ustalić strefy do patrolowania. Dokładne obliczenie czasu marszu kolumn w strefach, musi być znane w sztabie „grupy lotniczej" i sztabach dyonów myśliwskich, wchodzących w skład danej grupy. O wszelkich zmianach w obliczeniach ruchu wynikłych w drodze, muszą być natychmiast powiadomione sztaby lotnictwa.

Patrolowanie musi być zgodne z oceną sytuacji w powietrzu. W strefach, gdzie prawdopodobieństwo pojawienia się lotnictwa nieprzyjacielskiego (lotnictwo szturmowe) jest większe, skład patroli musi być zwiększony.

W takich wypadkach należy przyjąć za zasadę, że patrolowanie przeprowadza się najmniej przez trzy patrole, po kluczu na różnych wysokościach.

Niezbędne jest określenie patrolom, do jakiego punktu mają towarzyszyć kolumnom, oraz kiedy mają przerwać pracę i wracać na lotnisko. Sposób patrolowania nad kolumnami na przestrzeni całego przemarszu przez pojedyńcze samoloty dyżurne, które na wypadek ukazania się samolotów nieprzyjaciela mogłyby wezwać z lotnisk własne lotnictwo myśliwskie, musi być stosowany jako zwiększenie środków obserwacji powietrza i środków łączności z lotniskiem. Taki sposób patrolowania zabezpiecza w pewnym stopniu rozwiązanie zadania niedopuszczania do rozpoznania. Zasadniczo patrole tego rodzaju winny się składać z trzech samolotów i dyżurować w powietrzu na różnych wysokościach. Na wypadek pojawienia się samolotów wywiadowczych nieprzyjaciela, jeden samolot zawiadamia wojska naziemne oraz lotnisko i pozostaje dla wskazania własnym samolotom myśliwskim miejsca ochranianej kolumny, w wypadku zaś pojawienia się nieprzyjacielskiego lotnictwa szturmowego naprowadza myśliwców na cel. Pozostałe dwa samoloty przyjmują walkę powietrzną z samolotami rozpoznawczemi, dążąc do uniemożliwienia im rozpoznania posuwającej się kolumny. Przy tym systemie patrolowania, ilość samolotów myśliwskich będzie trzy razy mniejsza, niż w pierwszym wypadku, a to ze względu na to, że jeden klucz w składzie trzech samolotów jest w stanie pracować na tej samej przestrzeni 12 $\times$ 12 klm.

DZIAŁANIA SZTURMOWE NA KOLUMNY W MARSZU.

W walce spotkaniowej bardzo ważne jest rażenie i zatrzymanie kolumn przeciwnika. W wykonaniu tego zadania szerokie pole do działania ma „grupa lotnicza". Może ona wykonać działania szturmowe na kolumny nieprzyjaciela specjalnemi dyonami szturmowemi lub przeprowadzić atak na kolumny za pomocą lotnictwa myśliwskiego, łącząc ogień k. m. ze zrzucaniem niedużych bomb odłamkowych, wreszcie stosować stałe gazy trujące z samolotów bądź na kolumny, bądź też w wąwozach — miejscach przejścia kolumn nieprzyjacielskich.

Lotnictwo szturmowe może zadać duże straty w wypadku, gdy działanie jego będzie dla przeciwnika zaskoczeniem.

Przeciętna zdolność samolotów linjowych [2]) w unoszeniu ładunku dosięga 40-tu dziesięciokilogramowych bomb. Każda taka bomba, dając do 300 odłamków, razi w promieniu 50 metrów. Atakowanie kolumn wykonywane jest zwykle kluczami i przeprowadza się albo falami, klucz za kluczem, albo też przez nalatywanie każdego klucza na swoim odcinku. Jeden klucz zrzuca swoje bomby na odległości 1 klm. Szerokość pasa będzie się równała szerokości klucza, t. j. mniej więcej około 100 mtr. Ilość zrzucanych bomb przy wyrzutnikach ręcznych i bombardowaniu serjami wynosi przeciętnie 2 bomby na sekundę. Dobrze wyszkolony bombardjer może doprowadzić odstępy w wyrzucaniu bomb do jednej trzeciej sekundy.

Przy szybkości podróżnej samolotów 180 klm. godz. (czyli 50 metrów na sekundę), odstępy pomiędzy serjami wyniosą 17 — 25 metrów, pokrywając wgłąb przy 40 bombach przestrzeń 1.000 metrów. Pokryta w ten sposób przestrzeń wyniesie 1.000 $\times$ 200 (szerokość klucza 200 — 100 mtr. i po 50 mtr. na boki). Jeżeli przyjąć, że porażenie odłamkami wyniesie 1%, to w warunkach dogodnych, kiedy klucz samolotów dokładnie pokryje bombami atakowaną kolumnę, rezultat będzie następujący: trzy samoloty wyrzucą 120 bomb, czyli otrzymamy 36.000 odłamków, a więc jeden procent strat wyniesie 360 porażeń.

Bataljon piechoty w marszu zajmuje wgłąb 500 mtr.,

---

[2]) Autor wymienia samoloty: Bregueta z 1925 r. i Poteza XXV.

a z oddziałami przydzielonemi 1.000 — 1.200 mtr. Na jeden więc bataljon piechoty przypadnie 180 odłamków, czyli połowa wszystkich. Druga część porazi artylerję i tabor bojowy. Porażenie całej kolumny oddziałów walczących wyniesie 20 — 25%.

Czołgi i samochody pancerne nie poniosą strat od odłamków i mogą być uszkodzone w razie bezpośredniego trafienia, co przy takich odstępach bomb będzie wypadkiem bardzo rzadkim.

Oddziały zmotoryzowane zachowując w marszu odstępy 25 — 30 metrowe i posiadające dużą ilość maszyn opancerzonych, będą miały jeszcze mniejszy procent porażenia.

Osiągnięcie większego procentu trafienia wymaga zwiększenia ilości zrzuconych bomb. Dla otrzymania więc znaczniejszego i pewnego porażenia kolumn, konieczne będzie pokrycie przestrzeni 1.000 × 200 mtr. większą ilością bomb, sięgającą 250 sztuk. Pociągnie to jednak dwukrotnie większe zużycie samolotów.

Dla porażenia kolumny bataljonu z artylerją (wgłąb 1.000 mtr.), konieczne będą dwa klucze, po trzy samoloty. Na pułk wzmocniony nie mniej, niż 25 samolotów. Obliczenia te trzeba przyjąć za podstawę przy stawianiu zadań dyonom szturmowym.

Problem szczelniejszego pokrycia bombami musi być rozwiązany przez zmniejszenie odstępów pomiędzy serjami, co fizycznie jest niemożliwe do przeprowadzenia przy wyrzutnikach ręcznych. We wszystkich armjach problem ten jest rozwiązywany przez zastosowanie automatycznego wyrzutnika, gdzie odstęp pomiędzy serjami wynosiłby jedną szóstą — jedną ósmą sekundy, czyli 10 — 6 metrów między bombami.

Przy zastosowaniu ręcznego wyrzutnika, kwestja ta może być rozwiązana przez stosowanie powtórnych fal szturmowych. Należy jednak wziąć pod uwagę, że metoda takiego ataku może spowodować znaczne straty własne od ognia, przygotowanego już przeciwnika.

Przy powtórzeniu ataku na kolumny nieprzyjaciela, które powróciły do szyku pierwotnego, należy wykorzystać lotnictwo myśliwskie, wchodzące w skład „grupy lotniczej", o ile norma jego pracy nie była całkowicie wykorzystana. Ogień k. m. połączony ze zrzucaniem niedużych bomb odłamkowych podczas ataku na kolumny, daje znaczne porażenie i w dużym stopniu oddziaływa moralnie. Działania takie mogą dać duże rezultaty, zwłaszcza przy powtórnych atakach, kiedy kolumny nieprzyjaciela są już zdezorganizowane i pod wrażeniem ataku lotnictwa szturmowego.

Po zakończeniu pracy, przygotowanie samolotów i podwieszenie bomb wymaga do dwóch godzin, należy więc to uwzględniać przy powtórnem dawaniu zadań dla lotnictwa szturmowego.

PRZEPROWADZENIE ROZPOZNANIA.

Rozpoznanie lotnicze nie zawsze jest odpowiednio pokierowane przez sztaby. Niekiedy dawane są zadania, celem poszukiwania nieprzyjaciela „wogóle", w zbyt dużym rejonie, bez wydzielenia rzeczy głównych od mniej ważnych. Sztab, dający zadanie, nie wskazuje jakich wiadomości żąda od rozpoznania lotniczego. Naprz.: czy chce wiedzieć, dokąd będą skierowane kolumny już przedtem rozpoznanego nieprzyjaciela, czy też dla sztabu ważną jest obserwacja pewnych określonych dróg, na których pojawienie się przeciwnika mogłoby zagrażać wykonaniu zadania, lub wymagałoby odpowiedniego przegrupowania wojsk własnych.

Tak wyraźnie formułowane zadania muszą być dawane przez sztaby wielkich jednostek sztabom grup lotniczych.

Dalsze zadania dla załóg, powracających z meldunkiem winny sztaby przekazywać przy pomocy przekazywacza lub płacht sygnalizacyjnych.

Dokładne, jasne i najbardziej krótkie ujęcie przekazywanych zarządzeń stanowi istotę ich treści.

ORGANIZACJA SŁUŻBY ŁĄCZNOŚCI PRZY POMOCY SAMOLOTÓW.

Łączność za pomocą specjalnych samolotów łącznikowych, zwłaszcza w czasie marszu, jest jednym z najbardziej prostych, szybkich i pewnych środków.

Łączność naziemna lub radjowa z oddziałami wywiadowczemi, z dowódcami większych jednostek oraz z własnemi oddziałami, posuwającemi się innemi drogami, bardzo często bywa przerywana wskutek złego stanu dróg, falistej miejscowości, złego funkcjonowania sprzętu lub też z innych powodów. Znany jest wypadek, kiedy podczas manewrów, sztab dywizji kilka razy zmieniał miejsce postoju i po zużyciu wszystkich środków łączności w ciągu całej doby, utrzymywał łączność ze swemi oddziałami i sztabem wyższym za pomocą jednego samolotu. Przytem zmiana miejsca postoju była tak częsta, że żadne inne środki łączności nie mogły być użyte.

Zrzucanie meldunków ciężarkowych i podchwytywanie rozkazów z ziemi, jest sprawą bardzo prostą i zwykłą. Należy tylko taką łączność odpowiednio zorganizować.

Dla ułatwienia łączności w czasie marszu, sztab winien określić punkty, wybierając je w miejscowościach, umożliwiających podejście ze wszystkich stron. Następnie ustawić radjostację dla łączności z samolotami i wyznaczyć specjalnych gońców na motocyklach lub konnych na wypadek potrzeby szybkiego przekazania wiadomości kolumnie, względnie wydzielonej części sztabu.

Za podstawę przyjąć należy, że punkty te muszą być jednocześnie miejscem postoju dowództwa i wydzielonej części sztabu.

Przy zmianie miejsca postoju, placówki łączności należy wskazać samolotowi nowe miejsce i podać czas rozpoczęcia pracy placówki. Jednocześnie z przekazywaniem rozkazu podaje się czas i miejsce, gdzie ma być zrzucony meldunek ciężarkowy.

Streścił *I. S.*

PIĘCIOSILNIKOWY SOWIECKI SAMOLOT KOMUNIKACYJNY

Samolot zbudowany został w Centralnym aerodynamicznym instytucie w Moskwie, podług projektu sowieckiego inżyniera A. N. Tupolewa. Całkowicie metalowy. Samolot obliczony na 36 pasażerów i 5 ludzi załogi. Jest to jednopłat z wolnonośnem skrzydłem. Posiada 5 silni-



ANT-14. Widok z przodu.

ków Jupiter. Ogólna moc silników 2.400 K. M. Obecnie samolot poddany jest próbom i odbywa szereg lotów. Zamierzony lot do Berlina latem b. r. został zaniechany. Ograniczono się na razie jedynie propagandowym przelotem z Moskwy do Charkowa. Sądząc z przebiegu wydarzeń, przelot do Charkowa nie należał do udanych ze względu na dwa przymusowe lądowania, spowodowane niedokładnością w pracy silników. Po kilkudniowym pobycie w Charkowie i wykonaniu szeregu propagandowych lotów pasażerskich, samolot wrócił do Moskwy, przebywając przestrzeń 700 klm. w ciągu 4 godz. 20 minut.

Dane charakterystyczne:

Ogólna długość samolotu 26,485 m.
Wysokość w linji lotu 8,290 m.
Wysokość na ziemi 5,400 m.
Rozpiętość skrzydła 40,400 m.
Powierzchnia skrzydeł łącznie z lotkami 240 m^2.
Szerokość podwozia 8,050 m.
Całkowita waga samolotu 17 — 18.000 kg.
Ciężar użyteczny 5,000 kg.
Materjały pędne 3,600 kg.
Szybkość maksymalna 215 klm./godz.
Szybkość podróżna 170 klm./godz.

Każdy pilot (2-ch) posiada osobne stery i urządzenia do regulowania obrotów silników. Przed pilotami umieszczone są przyrządy nawigacyjne i liczniki obrotów pięciu silników. Ze względu na dużą ilość silników, reszta zegarów, kontrolujących pracę silników, urządzenia przeciwpożarowe oraz wskaźniki materjałów pędnych umieszczone są osobno w kabinie mechanika, znajdującej się w baldachimie nad środkową częścią kabiny pasażerskiej. W kabinie mechanika umieszczone są również przyrządy do uruchamiania silników.



ANT-14. Widok z boku.

Porozumienie pilota z mechanikiem odbywa się przy pomocy sygnalizacji elektrycznej lub osobiście.

Ze swojej kabiny mechanik widzi wszystkie silniki i w razie potrzeby może przeprowadzić naprawę. W tym celu z jego kabiny prowadzą do silników specjalne przejścia w baldachimie.

I. S.

ROZKAZODAWSTWO LOTNICZE

(Niemcy)

OD REDAKCJI.

Niemcy, którym na podstawie traktatu wersalskiego nie wolno utrzymywać lotnictwa wojskowego, bynajmniej nie zaniedbują studjów nad użyciem i taktyką lotnictwa: regulamin ich „Dowodzenie i walka broni połączonych", dość szczegółowo omawia użycie lotnictwa; komentarz do tego regulaminu, a raczej ukryty regulamin lotnictwa p. t.: „Aviaticus; Was soll der Deutsche von der Fliegerei wissen?", w drugiej swoje części omawia na konkretnym przykładzie przeprowadzenie ćwiczenia aplikacyjnego lotniczego.

Ostatnio wydawany przez Niemców podręcznik dla niższych i średnich dowództw gen. v. Cochenhansena p. t. „Dowodzenie; podręcznik dla dowódcy i jego pomocników" [1]*, w części IV zajmuje się organizacją i zadaniami lotnictwa, oraz szematycznie ujmuje rozkazodawstwo lotnicze. Ponieważ pierwsze dwie rzeczy znajdowały się już na szpaltach „Przeglądu Lotniczego", oraz w innych naszych czasopismach wojskowych, podajemy w tłumaczeniu jedynie rozdział, dotyczący rozkazodawstwa.*

B. LOTNICTWO: JEDNOSTKI WYWIADOWCZE.

d) *Rozkazodawstwo.*

Rozkazy rozpoznania podaje się w wyciągu *w rozkazach operacyjnych.* Na ogół wystarczy podać pewne linje, punkty i rejony, z krótką wzmianką o celu rozpoznania. Szczegóły zadania, jak zarządzenia, dotyczące zmiany lotnisk podstawowych, fotografji lotniczej, zrzucania meldunków, lotnisk wysuniętych, organizacji łączności, podziału fal radjotelegraficznych, znaków wywoławczych, sposoby przekazywania położenia celów, regulują *„Szczególne zarządzenia"*, dołączone do *rozkazów operacyjnych.*

[1]) v. Cochenhausen: Die Truppenführung; ein Handbuch fücr den Truppenführer und seine Gehilfen: Teil 1. Wyd.: Berlin, 1931 mittler. Recenzja, patrz Bellona.

Zadanie rozpoznania należy wydawać wcześnie, o ile możności w przeddzień. Winno ono dać swobodę dowódcy eskadry użycia swoich samolotów. Dowódca eskadry wyznacza załogi, wydaje zarządzenia odnośnie ilości samolotów, potrzebnych do wykonania zadania, wyboru marszruty, oraz godziny startu.

Skrupulatne określenie zadania daje rękojmię pomyślnego przeprowadzenia rozpoznania. Zadanie winno jasno i dobitnie ustalić *położenie oraz cel lotu.* Musi ono konkretnie zawierać, *co chce dowódca się dowiedzieć.*

Przykłady: (nie są szematem!)

a) *Rozkaz dywizji na 5.V.*

Kwat. Gł. dyw. . . . . dn:

1 Dywizja
I a op.
Nr. . . . . .

1. Nieprzyjaciel . . . . . jednostki sąsiednie . . . . .
2. Położenie własne i zamiar . . . .
3. Eskadra obserwacyjna (D) 25 stwierdzi:

Ruch na drogach, prowadzących z m. „A" w kierunku zachodnim, ewent. odwody nieprzyjaciela w pasie natarcia dywizji aż do rzeki „B", siłę i ugrupowanie artylerji nieprzyjaciela, w szczególności na zachód od lasu „C".

3 samoloty eskadry obserwacyjnej (D) 25 od godz. 8.00 dn. 5.V do dyspozycji dowódcy artylerji dywizyjnej.

4 — 11 . . . .

Rozdzielnik

Dowódca Dywizji
X.
Generał Porucznik.

b) *Szczegółowe zarządzenia do rozkazu dywizji z dn. 4.V.*

Kwat. Gł. dyw. . . . . dn: .

1 Dywizja
I-a op. Lotn.
Nr. . . . .

A. ROZPOZNANIE LOTNICZE.

1. *Położenie w szczegółach*

Ugrupowanie własnych sił i artylerji;

Dotychczas rozpoznane ugrupowanie artylerji nieprzyjaciela. Przypuszczalne odwody nieprzyjaciela, umocnienia nieprzyjaciela na tyłach; położenie na sąsiednich odcinkach nieprzyjaciela.

2 *Zadanie w szczegółach.*

Należy stwierdzić: ugrupowanie i ruchy odwodów nieprzyjaciela z tej strony odcinka potoku „B", ze specjalnem uwzględnieniem cieśnin przy m. „D" i lasu przy m. „E".

Gdzie się znajduje gros artylerji nieprzyjaciela? Specjalnie ważne znaczenie ma rozpoznanie baterji art. ciężkiej na płnc.-zach. skraju lasu „C". Czy nie można rozpoznać zbierania się czołgów, lub ich śladów, szczególnie w rejonie między m. „C", a m. „E"? Czy nie widać objawów zamierzonego odwrotu nieprzyjaciela, wycofywania się oddziałów walczących, ewakuacji kolumn zaopatrujących, wysadzania mostów?

Gdzie jest pożądane *rozpoznanie fotograficzne?*

3. *Lotnisko wysunięte* przy m. „F" (w tym § omawia się posunięcia: rozpoznanie i przygotowanie nowych lotnisk (przydział sił roboczych), przydział kolumn). Lotnisko dla ewakuacji rannych przy m. „G".

4. *Przekazywanie wiadomości.*

Radjostacja „H" czynna na odbiór od godz. 7.30 do 11.30 i od 15.00 do 18.00. Długość fali . . . , znak wywoławczy . . . ., placówka łączności [1]) na lotnisku wysuniętem przy m. „F"; przeprowadzić łączność drutową od niej do bojowego posterunku d-cy dyw. na płnc. od m „A".

Rozkaz ten przekazano telefonicznie.

Szef Sztabu Dywizji
X., major.

Dowódca artylerji dywizyjnej wydaje *rozkazy użycia samolotu artylerji.*

Jeśli chodzi tylko o zadania rozpoznawcze, ujęcie rozkazu takie, jak w szemacie b).

Rozkaz strzelania winien zawierać:

Przydział samolotu dla dozorującej baterji lub grupy artyl.?

Pasy działania art. wzgl. cele, które należy obserwować (najlepiej oznaczyć na fotografji lotniczej), przy przekazywaniu telefonicznem oznaczyć według mapy, planu kierunkowego (współrzędne i uchylenia prostokątne).

Kolejność zwalczania poszczególnych celów, lub zarządzenie, że lotnikowi pozostawia się wolną rękę w wyborze kolejności zwalczania celów, zależnie od warunków obserwacji, o ile więcej celów ma się ostrzelać w czasie jednego lotu.

Własne grupy artylerji wzgl. baterje, ich kolejność wstrzeliwania, podział celów na poszczególne grupy lub baterje.

Specjalne zarządzenia co do rodzaju strzelania, amunicji, zapalników.

Sposób przekazywania obserwacji.

Czas rozpoczęcia strzelania (uzależniony jest od warunków atmosferycznych i oświetlenia); o zmianie terminu rozpoczęcia strzelania należy na czas zawiadomić wszystkich zainteresowanych.

Które radjostacje wyznaczone są do odbioru poszczególnych samolotów artylerji i w jakim czasie? Długość fali . . . ., sygnał wywoławczy . . ., placówka łączności . . . .

Ten rozkaz strzelania otrzymują zainteresowane jednostki artylerji i eskadra obserwacyjna.

---

[1]) Meldeabwurfstelle.

C. LOTNICTWO: JEDNOSTKI BOJOWE[1]).

c) *Rozkazodawstwo.*

Dowódca jednostek bojowych lotniczych reguluje użycie ich rozkazami, skierowanymi do jednostek myśliwskich i bombardujących.

Rozkazy te winny zawierać:

1. Wiadomości o nieprzyjacielu i położeniu własnem, sytuacja lotnicza z obu stron, nieprzyjacielskie lotniska.
2. Zamiar własny w ogólnym zarysie.
3. Ściśle określone zadanie z podaniem objektu bombardowania (natarcia), czasu wykonania. Przy lotnictwie myśliwskiem podać rejon, w którym ma się prowadzić walkę. Przy lotnictwie bombardującem ilość wypraw dziennych i nocnych. W ramach nakazanego zadania można stawiać też zadania rozpoznawcze.
4. Lotniska dla ewakuacji rannych.
5. Lądowiska przejściowe.
6. Oświetlenie trasy (dla lotnictwa w nocy).
7. Przekazywanie wiadomości.

Na podstawie takich rozkazów, *dowódcy poszczególnych jednostek lotniczych* określają w swoim zakresie działania, które jednostki mają być na odpoczynku, które w pogotowiu i które w alarmie, czas i kolejność startu, sposób wykonania bombardowania (ataku) oraz szczegóły, niezbędne do wykonania zadania.

Zasadniczy punkt widzenia: pozostawienie jednostek w pogotowiu, wzgl. w alarmie na lotniskach wysuniętych zastosować należy tylko wyjątkowo; można to wtedy tylko przewidzieć, jeśli rozstrzygnięcie w bitwie zmusza do przybliżenia ich celem zaangażowania. Zbyt długie utrzymanie pogotowia alarmowego przed natarciem niszczy nerwy i szkodliwe jest dla ducha zaczepnego.

tłomaczył mjr. dypl. obs. *Winnicki.*

NIEMIECKA STATYSTYKA WYPADKÓW LOTNICZYCH DO 1930 R.[2])

Statystyka wypadków lotniczych jest w Niemczech prowadzona od 1926 r. przez oddział doświadczalny instytutu badań lotnictwa.

Pełnowartościowe rezultaty badań statystycznych zostały opublikowane przed niedawnym czasem. Najważniejsze dane zostały następnie razem zebrane i krótko omówione, ze specjalnem uwzględnieniem lotnictwa silnikowego.

UWAGI OGÓLNE.

Niemiecka statystyka wypadków lotniczych jest oparta na raportach policji lotniczej i na badaniach, przeprowadzonych w cięższych i ważniejszych wypadkach przez D. V. L. (Deutsche Versuchanstalt für Luftfahrt). Statystyka ta obejmuje wszystkie wypadki lotnicze i także wypadki przymusowego lądowania, nawet bez następstw, zaszłe na terenie Niemiec i w stosunku do samolotów niemieckich. Wypadki niemieckich samolotów, zaszłe poza granicami Niemiec, nie są objęte statystyką, albowiem jest niemożliwe ich szczegółowe zbadanie.

Zawczasu trzeba na to zwrócić uwagę, że określenie „wypadek lotniczy", nie zawsze jest równoznaczny z pojęciem, które się utarło w mowie potocznej. Laicy rozumieją określenie „wypadek lotniczy", jako zjawisko, któremu towarzyszy uszkodzenie cielesne załogi, lub widoczne uszkodzenie samolotu. Jeśli statystyka ma wyjaśnić pewne niedomagania i wady techniczne, a przez to wpływać pośrednio na poprawę stanu danego lotnictwa, to naturalnie musi uwzględniać i takie wypadki, które nie wiążą się z widocznemi uszkodzeniami cielesnemi załogi, płatowca, czy silnika, a które według ogólnego poglądu nie stanowią „wypadku", w ścisłem tego słowa znaczeniu. Ten fakt musimy mieć stale przed oczyma, jeśli chcemy wytworzyć racjonalny pogląd na zdarzenia, które nam statystyka ma zobrazować.

Następnie musimy jeszcze na to zwrócić uwagę, że pojęcie „przymusowego lądowania" jest stosunkowo bardzo rozciągłe. Przymusowe lądowanie jest w gruncie rzeczy lądowaniem, spowodowanem przymusem zewnętrznym. Wypadki przymusowych lądowań, ujęte statystycznie, obejmują niewątpliwie i te lądowania, które są spowodowane ostrożnością i samorzutnem postanowieniem pilota.

W końcu trzeba jeszcze nadmienić, że sposób prowadzenia statystyki lotniczej w Niemczech, różni się od statystyki w innych krajach, gdzie niepotrzebnie się rozdrabnia niektóre fakty. To łączy się znów z różnego rodzaju pojęciami wypadków lotniczych. Naprzykład, w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, wypadki lotnicze są badane przez specjalną komisję, złożoną z większej ilości osób, mających możność przeprowadzenia szczegółowych dochodzeń. I w ten sposób, w statystyce amerykańskiej, bada się i specjalnie roztrząsa do najmniejszych szczegółów błędy pilotażu, podczas, gdy w Niemczech bada się głównie inne powody wypadków, powstałe ze względów atmosferycznych, przyczyn zewnętrznych i t. d. Ta rozmaitość w zasadach i sposobach prowadzenia statystyki, jest naprzykład powodem tego, że amerykańska statystyka wykazuje wyższy procent wypadków, powstałych z błędów pilotażu, niż niemiecka.

REZULTATY STATYSTYKI WYPADKÓW LOTNICZYCH W 1930 R.

Tablica liczbowa Nr. 1 wykazuje zestawienie statystyczne wszystkich wypadków lotniczych, zaszłych w 1930 r. To samo wykazuje graficznie tablica poglądo-

---

[1]) Fliegerkampfkräfte. W skład jednostek bojowych wchodzi lotnictwo myśliwskie i bombardujące.

[2]) Die Luftwacht Nr. 4/32.

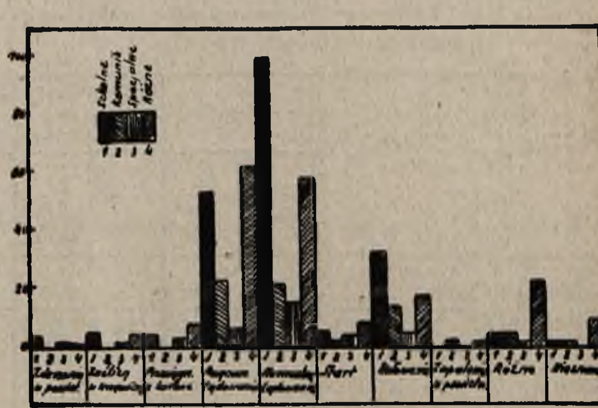
Tablica liczbowa 1. **Niemiecka ogólna statystyka wypadków 1930.**

Rodzaj wypadków		Wypadki według rodzajów lotów					Powody wypadków				Następstwa wypadków dla ludzi			Następstwa wypadków dla samolotów		
		Łącznie	Szkolne	Komunikacyjne	Specjalne	Różne	Pilotaż	Silnik	Atmosfera	Inne	Śmierć	Ciężko ranni	Lekko ranni	Zniszczony	Ciężko uszkodzony	Lekko uszkodzony
Normalne lądowanie	Cyfra ogólna	194	100	21	15	58	122	12	36	24	—	2	5	—	21	173
	Na 1000 g. lotu	1,52	0,784	0,16	0,122	0,454	0,956	0,094	0,282	0,188	—	0,44	1,08	—	0,16	1,36
Przymusowe lądowanie	Cyfra ogólna	145	54	23	6	62	20	91	26	8	7	2	14	8	29	108
	Na 1000 g. lotu	1,14	0,424	0,18	0,05	0,486	0,157	0,715	0,204	0,064	0,346	0,102	0,692	0,064	0,228	0,848
Kołowanie	Cyfra ogólna	65	31	13	4	17	36	2	17	10	—	1	1	—	—	65
	Na 1000 g. lotu	0,51	0,244	0,102	0,03	0,134	0,283	0,0 5	0,134	0,078	—	0,255	0,255	—	—	0,51
Start	Cyfra ogólna	17	5	1	3	8	6	—	3	8	—	—	1	—	2	15
	Na 1000 g. lotu	0,15	0,048	0,01	0,026	0,07	0,054	—	0,026	0,07	—	—	0,15	—	0,017	0,133
Przeciągnięcie samol. z korkociągiem	Cyfra ogólna	15	4	—	3	8	15	—	—	—	9	7	3	13	2	—
	Na 1000 g. lotu	0,12	0,032	—	0,024	0,064	0,12	—	—	—	0,057	0,044	0,019	0,104	0,016	—
Ślizg z krzywizny	Cyfra ogólna	11	5	—	2	4	10	—	1	—	6	—	3	5	3	3
	Na 1000 g. lotu	0,087	0,039	—	0,016	0,032	0,079	—	0,008	—	0,058	—	0,029	0,039	0,024	0,024
Zderzenie samol w powietrzu	Cyfra ogólna	7	4	—	2	1	6	—	1	—	5	—	—	5	—	2
	Na 1000 g. lotu	0,055	0,032	—	0,015	0,008	0,047	—	0,008	—	0,055	—	—	0,039	—	0,016
Ogień w powietrzu	Cyfra ogólna	3	—	2	—	1	—	2	—	1	—	1	2	2	1	—
	Na 1000 g. lotu	0,024	—	0,016	—	0,008	—	0,016	—	0,008	—	0,008	0,016	0,016	0,008	—
Różne	Cyfra ogólna	31	4	4	1	22	20	4	2	5	15	2	7	9	9	13
	Na 1000 g. lotu	0,25	0,032	0,032	0,008	0,178	0,161	0,032	0,016	0,042	0,156	0,02	0,074	0,072	0,072	0,106
Nieznane	Cyfra ogólna	11	1	1	—	9	—	1	—	10	4	·	2	4	2	5
	Na 1000 g. lotu	0,087	0,008	0,008	—	0, 71	—	0,008	—	0,079	0,058	—	0,029	0,032	0,016	0,039
Łącznie	Cyfra ogólna	499	208	65	36	190	236	114	90	59	46	15	38	46	69	384
	Na 1000 g. lotu	3,903	1,65	0,52	0,286	1,507	1,82	0,895	0,713	0,535	1,85	0,58	1,53	0,37	0,54	3,05
	Procentowo	100	41,7	13	7,3	38	47	23	18,2	11,8	46,5	15,1	38,4	9	14	77

Uwaga: Dane dla każdych 1000 godzin we wszystkich rodzajach lotów są wzięte z ogólnej sumy 126.850 godzin lotów wykonanych.

wa 1. W zestawieniu uwzględniono następujące rubryki: „rodzaj wypadków", „wypadki według rodzajów lotów", „powody wypadków", „następstwa wypadków dla ludzi", „następstwa wypadków dla samolotów", które następnie w poszczególnych rubrykach są oznaczone cyfrą ogólną i cyfrą, przypadającą na każde 1.000 godzin lotów. W rubryce „rodzaj lotów", należy zauważyć, że pojęcie „lotów szkolnych" rozciąga się na wszystkie kategorje szkolenia pilotów, a tem samem na organizacje lotnicze i t. d. Rubryka „loty komunikacyjne" obejmuje wszystkie wypadki, które zdarzyły się w planowych i pozaplanowych lotach komunikacyjnych. Do kategorji „lotów specjalnych" należą specjalnie niebezpieczne loty akrobatyczne, pokazowe, doświadczalne, loty wysokościowe itd. Pod pojęciem „lotów różnych", należy rozumieć wszystkie pozostałe rodzaje lotów, jak np. loty sportowe, reklamowe i t. d.

Z licznych wniosków które można wyciągnąć z danych tablicy liczbowej 1, jest kilka specjalnie godnych uwagi: najczęstszym typem wypadku jest normalne lą-



Tablica poglądowa 1.
Podział wypadków 1930 r. według ich rodzajów i rodzajów lotów.

dowanie, jednakowoż następstwa są stosunkowo lekkie. Do najniebezpieczniejszych rodzajów wypadków należą: przeciągnięcie maszyny (utrata szybkości), z wynikłym, z tego korkociągiem, ześlizg z wirażu, następnie przymusowe lądowanie, — przyczem należy stwierdzić z całą stanowczością, że dwa pierwsze rodzaje wypadków nie mają miejsca w lotnictwie komunikacyjnem.

W tablicy cyfrowej 2, przyczyny wypadków są bliżej określone, dla porównania są także przytoczone przyczyny przymusowych lądowań (bez podłamań).

Tablica liczbowa 2.

Podział przyczyn wypadków i przymusowych lądowań bez podłamań (1930) według grup głównych.

Przyczyny	Wypadki		Przymusowe lądowania bez podłamań	
	Ogólna ilość	Procentowo	Ogólna ilość	Procentowo
Pilotaż	236	47,3	48	7,3
Silnik	113,5	22,7	318	49
Konstrukcja	31,5	6,3	1	—
Warsztat	4,5	1	—	—
Obsługa	8,5	1,7	6	1
Niedomagania mat pędnych	6	1,2	50	7,7
Względy atmosferyczne .	90	18	227	35
Inne	9	1,8	1	—
Łącznie:	499	100	651	100

Tablica 2 wskazuje, że prawie połowa wypadków lotniczych jest spowodowana błędami pilotażu, następnie idą wady silnika w ¼ części niespełna; natomiast stosunkowo niski jest procent wypadków z przyczyn niedomagań konstrukcji i warsztatów.

Tablica liczbowa 3.

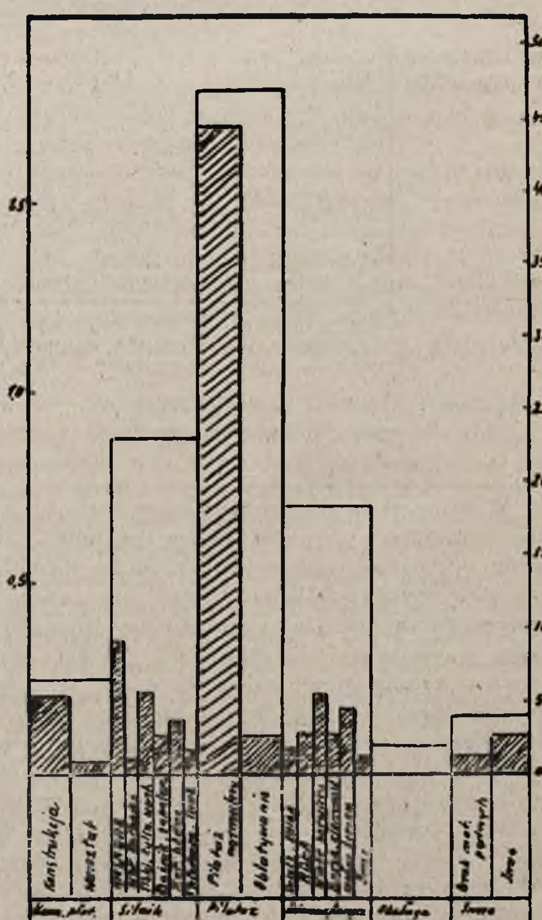
Podział wad silnikowych, jako przyczyn wypadków i przymusowych lądowań bez podłamań (1930).

Przyczyny	Wypadki		Przymusowe lądowania bez podłamań	
	Ogólna ilość	Procentowo	Ogólna ilość	Procentowo
Nieznane	47	39,2	28	8,8
Wał korbowy	4	3,3	12	3,8
Tłok	11	9,2	34	10,7
Cylinder	4	3,3	29	9,1
Wentyl	13	10,8	38	11,9
Gaźnik	4	3,3	20	6,3
Zapalanie.	10	8,4	69	21,7
Przewody mat. pędnych .	19	15,9	51	16,0
Chłodnica	4	3,3	32	10,0
Inne	4	3,3	5	1,6
Łącznie	120	100	318	100

Tablica liczbowa 3 dostarcza dalszego podziału przyczyn silnikowych z tablicy 2. Tu należy zauważyć, że ogólna cyfra zbadanych wypadków większą jest, niż w tablicy liczbowej 2 grupy „silniki", ponieważ tam przyczyny wypadków tylko w 50 na 100 były zbadane.

Poszczególne rubryki zawierają, stosownie do charakteru, rozmaite możliwości wad (niedomagań) jak np. „gaźnik", albo „zapłon". Zdumiewającą jest w tablicy 3 wysoka liczba wypadków nieznanych. Poza tem godnem jest zauważenia, że złamanie wału korbowego zdarza się w daleko mniejszym procencie, niż przeważnie jest przyjęte, w stosunku np. do niedomagań wentyli, dopływu materjałów pędnych, przeważających w dużym stopniu.

Podobne zestawienie przyczyn wypadków podaje tablica cyfrowa 4. Tu są bliżej przytoczone przyczyny, określone w tablicy 2. pod rubryką „względy atmosferyczne", gdzie znowu należy zauważyć, że przyczyny nietylko w 50 na 100, lecz w pełni były zbadane.



Tablica poglądowa 2.

Przedstawienie podziału przyczyn wypadków 1930 r. (odpowiadająca tablicom liczbowym 2, 3 i 4).

Tablica liczbowa 4.

Podział wpływów atmosferycznych jako przyczyn wypadków i lądowań przymusowych bez podłamań (1930).

Przyczyny	Wypadki		Przymusowe lądowania bez podłamań	
	Ogólna ilość	Procentowo	Ogólna ilość	Procentowo
Deszcz, śnieg	11	10,2	45	19,8
Mgła	15	13,9	134	59,0
Wiatr porywisty	32	29,6	6	2,6
Burza, huragan	12	11,1	24	10,6
Ciemność	4	3,7	15	6,6
Wpływy terenowe . . .	27	25,0	—	—
Inne	7	6,5	3	1,3
Łącznie	108	100	227	100

W tablicy liczbowej 4, jest godnem uwagi, że stosunkowo mało wypadków lotniczych jest spowodowanych mgłą, a w innych wypadkach mgła jest tylko czynnikiem przymusowych lądowań, bez podłamań.

W tablicy liczbowej 5, przyczyny wypadków z ludźmi są podzielone pomiędzy załogę i gości, z rozbiciem na poszczególne rodzaje lotów.

Tablica liczbowa 5.

Podział następstw wypadków dla ludzi (1930) według rodzaju lotów (bez uwzględnienia lekko rannych).

Rodzaj lotów	Następstwa	Załoga	Goście lotniczy	Łącznie	Procentowo
Szkolnych . . .	ciężko ranni	7	1	8	17,4
	śmierć	1	1	2	13,3
Komunikacyjnych	ciężko ranni	5	12[1])	17	36,9
	śmierć	1	1	2	13,3
Specjalnych . .	ciężko ranni	6	1	7	15,2
	śmierć	1	—	1	6,7
Różnych . . .	ciężko ranni	13	1	14	30,5
	śmierć	9	1	10	66,7
Łącznie	ciężko ranni	31	15	46	100
	śmierć	12	3	15	100

Uwaga: [1]) W tem 2 samobójców, którzy wyskoczyli z samolotu.

ZESTAWIENIE WYPADKÓW LOTNICZYCH OD 1926 DO 1930 R.

Aby móc osądzić postępy bezpieczeństwa lotu, koniecznem jest przeprowadzenie obserwacji statystyki wypadków lotniczych, w ciągu dłuższego czasu.

Tablica liczbowa 6 przedstawia statystykę wypadków lotniczych od 1926 do 1930 r. Rezultat tego zestawienia jest w ogólnych zarysach następujący: Ogólna cyfra wszystkich wypadków podniosła się nieznacznie od 1926 r. Wzrost jest największy w grupie „szkolnictwo" i w grupie „różne", natomiast „komunikacja" wykazuje wyraźne zmniejszenie wypadków, tak, że procent wypadków lotniczych w 1930 r. wynosi tylko 13% w stosunku do 35% z r. 1926. W grupie technicznych powodów wypadków, a więc „konstrukcja i warsztat" oraz „silnik", widać stały spadek procentów wypadków, przez co uwydatnia się postęp techniki. Dla tych obu grup wy-

Tablica liczbowa 6.

Niemiecka Statystyka wypadków samolotowych od 1926 do 1930 r.

	1926		1927		1928		1929		1930		Przeciętnie od 1926 do 1930	
	Ogólna ilość	Procentowo	Ogólna ilość	Procentowo	Ogólna ilość	Procentowo	Ogólna ilość	Procentowo	Ogólna ilość	Procentowo	Ogólna ilość	Procentowo
Wypadki według rodzaju lotów:												
Szkolnych	128	35,7	131	33,5	153	32,8	156	35,1	208	41,7	155,2	35,9
Komunikacyjnych	125	34,8	146	37,4	87	18,7	80	17,9	65	13,0	100,6	23,3
Specjalnych	42	11,7	40	10,2	47	10,1	39	8,8	36	7,3	40,8	9,4
Różnych	64	17,8	74	18,9	179	38,4	170	38,2	190	38,0	135,4	31,4
Łącznie . .	359	100	391	100	466	100	445	100	499	100	432	100
Przyczyny wypadków:												
Konstrukcja i warsztaty . . .	34	9,4	38	9,6	25	5,3	37	8,2	36	7,2	34,0	7,9
Silnik	105	29,3	121	31,0	167	35,8	126	28,4	114	22,9	126,6	29,3
Pilotaż (prowadzenie)	110	30,7	122	31,2	146	31,4	149	33,4	236	47,3	152,6	35,3
Wpływy atmosferyczne i inne.	87	24,3	89	22,8	111	23,8	111	25,0	90	18,0	97,6	22,6
Inne	23	6,3	21	5,4	17	3,7	22	5,0	23	4,6	21,2	4,9
Łącznie . .	359	100	391	100	466	100	445	100	499	100	432	100

Tablica liczbowa 7.

Wypadki na 1000 godzin lotów (1928 do 1930).

	1928	1929	1930	Przeciętnie 1928—1930
Szkolne [1]	5,26	6,70	6,85	6,27
Komunikacyjne [1] . .	1,17	0,99	0,94	1,03
Inne [1]	12,46	8,00	8,17	9,54
Łącznie [2]	3,83	3,90	3,96	3,90

Uwagi: [1]) Za podstawę obliczeń przyjęto liczbę godzin lotów grupy o której mowa (według rodzaju lotu).
[2]) Podstawą obliczeń jest suma godzin lotów

padków, rok 1930 wykazuje mało co ponad 30%. Z drugiej strony powiększyły się silnie wypadki, powstałe z błędów pilotażu, tak w cyfrach ogólnych, jak i w procentach.

Obraz, jaki daje zestawienie wypadków, zawiera wartościowe uzupełnienie na tablicy 7, jeśli się liczby wypadków odniesie do każdych 1000 godzin lotów (tylko od 1928 —1930 r.).

Tu da się zaobserwować co następuje:

Liczba wszystkich wypadków na każde 1000 godzin lotów, tylko bardzo nieznacznie się powiększyła od 1928 r. Wzrost jest wyraźniejszy w „szkolnictwie", podczas, gdy „komunikacja" wykazuje wyraźną obniżkę wypadków. Godnym uwagi jest niski stan liczby wypadków lotniczych w „komunikacji", która wynosi niespełna ⅓ ogólnej cyfry na 1000 godzin lotów.

REASUMCJA.

Najważniejsze dane są wzięte z niemieckiej statystyki wypadków lotniczych za rok 1930, która prócz ogólnego podziału wypadków, daje objaśnienia w szeregu poszczególnych grup przyczyn wypadków i ich następstw. Specjalnie szczegółowo są podane przyczyny wypadków. Poza tem statystyka daje ogólne zestawienie wypadków i ich przyczyn od 1926 roku. Rezultaty wykazują, że szkolnictwo ma największy procent wypadków, natomiast komunikacja lotnicza ma procent stosunkowo niski. Suma wszystkich wypadków powiększyła się od pięciu lat nietylko w cyfrze ogólnej, ale i nieznacznie w liczbach, przypadających na każde 1000 godzin lotów. Podniósł się procent bezpieczeństwa w komunikacji lotniczej. Rozdzielając przyczyny wypadków na poszczególne grupy, widzimy, że ilość wypadków, spowodowanych błędami w pilotażu rośnie, podczas gdy inne przyczyny natury technicznej widocznie się zmniejszyły.

streścił *A. W.*

NOWY NIEMIECKI MAŁY STEROWIEC

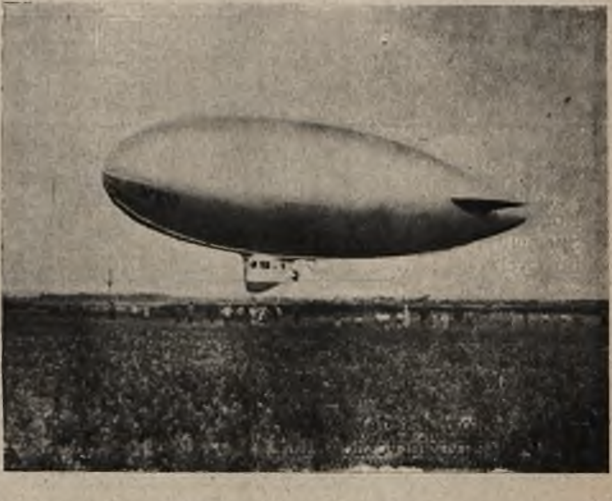
(Od naszego korespondenta berlińskiego).

Budowa małych balonów-sterowców w Niemczech datuje się od niedawna. Zajmuje się tem specjalnie fabryka „Wasser und Luft-Fahrzeug G. m. b. H" w Seddin, koło Stolp, z warsztatów której wyszedł znowu tego rodzaju mały sterowiec.

Nie będziemy tu roztrząsać problemu: samolot, czy balon-sterowiec? Ma się rozumieć, że zastosowanie tego rodzaju małych sterowców ma bardzo szerokie pole. Np. berlińska fabryka czekolady przeprowadziła z bardzo dobrym wynikiem loty reklamowe na swym małym sterowcu, który dotychczas służy jej jeszcze do tego celu. Te jednakowoż loty mają nietylko takie możliwości zastosowania [1]).

P. N. 30, jak brzmi znak nowego sterowca, powstał z doświadczeń nad jego obydwoma poprzednikami, t. zn. P. N. 28 i P. N. 29. Nowy sterowiec jest znacznie ulepszony w stosunku do swych poprzedników i lepiej wyposażony. Wyraża się to przedewszystkiem większą sprawnością sterowca i bezpieczeństwem lotu.

„Parseval-Naatz P. N. 30", jest zbudowany, jako mały, półsztywny balon-sterowiec, o długości 46 m, średnicy 10,8 m, wysokości 16 m, o pojemności 2.600 m³. Aby uzyskać możliwie najlepszy kształt balonu pod względem aerodynamicznym, wszystkie urządzenia zostały umieszczone wewnątrz powłoki balonu, a gondola



Parseval — Naatz P. N. 30.

[1]) W to nie wątpimy, albowiem możliwości zastosowania tego rodzaju małych sterowców dla celów wojskowych, specjalnie przy współdziałaniu z marynarką, były już szeroko omawiane na łamach fachowej prasy.

Redakcja.

jest wykonana w kształcie kroplowym. Gondola jest umieszczona bezpośrednio na podłużnicy kadłuba balonu. Na przedzie w gondoli znajduje się miejsce dla pilota, wewnątrz pięć siedzących miejsc dla pasażerów. Na zewnątrz z tyłu gondoli jest umieszczony 7-cylindrowy silnik gwiaździsty Siemens Sh 14, o mocy 115 KM. Uruchomianie silnika odbywa się elektrycznie, za pomocą starteru, tak, jak w samochodach ciężarowych. Podłużnica sterowca, biegnąca od przodu ku tyłowi, składa się z kraty, której pręty mogą być pojedyńczo wymienione. Z tyłu przechodzi w ramię krzyża, które służy do umocowania steru wysokościowego i kierunkowego o płatach wolnonośnych. Ramię krzyża jest we wszystkich swych częściach dostępne, dla łatwego wykonania naprawek przy sterze.

Wszystkie niezbędne urządzenia, jak regulacja ciśnienia, zbiorniki paliwa, worki z balastem, linki sterowe, liny do lądowania i t. d., są umieszczone w korytarzu wewnętrznym, wysokim na 1,8 m.

Powłoka balonu jest wykonana z bardzo mocnego, podwójnego tkanego materjału bawełnianego, silnie wewnątrz gumowanego. Specjalny nacisk położono na odporność powłoki na wpływy atmosferyczne, albowiem sterowiec rzadko będzie korzystał z hali balonowej. Raczej należy przypuszczać, że sterowiec najczęściej będzie zakotwiczony na otwartem polu, wobec czego musi być do tego odpowiednio przygotowany aby nie doznał żadnych uszkodzeń.

Na końcu warto wspomnieć, że po raz pierwszy zastosowano na takim małym sterowcu automatyczne regulowanie ciśnienia. Urządzenie to składa się w swych głównych częściach z regulatora ciśnienia, ze skrzynki rozdzielczej i pompy powietrznej.

Ta automatyczna regulacja ciśnienia jest wielkim krokiem naprzód w rozwoju tego rodzaju balonów, ponieważ pilot może obecnie skupić swą uwagę jedynie na pilotowanie i prowadzenie balonu, nie rozpraszając swej uwagi na regulację ciśnienia.

Ten mały sterowiec, który już odbył pomyślnie pierwsze próbne loty, rozwija szybkość 80 km/godz. i przy 4-ch pasażerach może zabrać paliwa na 12 godzin lotu, a pozatem jest jeszcze zaopatrzony w kompletny przyrząd do zakotwiczania.

Inż. F. Wittekind.
streścił *A. W.*

REDAKTOR: mjr. dypl. pil. ROMEYKO MARJAN
SKŁAD REDAKCYJNY: mjr. obs. inż. CZAPLICKI WACŁAW, mjr. pil. WOJTYGA ADAM

KOMITET REDAKCYJNY:
Płk. dypl. pil. w st. sp. ABŻOŁTOWSKI SERGJUSZ, Płk. obs. inż. DE BEAURAIN JANUSZ, Mjr. dypl. CHRZĄSTOWSKI ZDZISŁAW, Kmdr ppor. dypl. mar. CZECZOT IGNACY, Ppłk. dypl. DAHLEN WACŁAW, Ppłk. pil. bal. GRABOWSKI HILARY, Ppłk. dypl. pil. JASIŃSKI STANISŁAW, Ppłk. dypl. KOREWO MARJAN, Mjr. LASKOWSKI OTTO, Mjr. dr. MISSIURO WŁODZIMIERZ, Ppłk. dypl. ROMISZOWSKI HENRYK. Mjr. dypl. RUTKOWSKI STANISŁAW, Ppłk. pil. obs. SZANDOROWSKI WIKTOR, Płk. dypl. obs. UJEJSKI STANISŁAW.

WARUNKI PRENUMERATY: Rocznie w Warszawie 30 zł., półrocznie 15 zł.. kwart. 7.50 zł. Na prowincji — rocznie 32 zł. półrocznie 16 zł., kwartalnie 8 zł. Zagranicą rocznie 5 dol. am. półrocz. 3 dol. Konto P K. O. 17.944. — OGŁOSZENIA: Cała strona 300 zł., pół str. 160 zł.

Adres Redakcji i Administracji: „Przegląd Lotniczy" Departament Aeronautyki M. S. Wojsk., Warszawa, ul. Puławska, tel. 8 20-70.

W sprawach redakcyjnych przyjmuje interesantów: redaktor w Departamencie Aeronautyki — tel. 8 20-70; zastępca redaktora—tel. 8 20-74, sekretarz w Departamencie Aeronautyki ul. Puławska, Lotnisko, Bud. 39, tel. 8 20-78.

Klisze wykonano w Zakładzie Cynkograficznym P. A. R. I. Warszawa, Plac Trzech Krzyży 18.

Drukarnia Mazowiecka, Warszawa Szpitalna 1, tel. 649-04.